COLLECTION
ACADÉMIQUE.

TOME QUATRIÉME, PARTIE FRANÇOISE.

S.983.

COLLECTION ACADÉMIQUE,

COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus célébres Académies & Sociétés Littéraires, des Extraits des meilleurs Ouvrages Périodiques, des Traités particuliers & des Piéces Fugitives les plus rares,

CONCERNANT

L'HISTOIRE NATURELLE ET LA BOTANIQUE,
LA PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE ET LA CHYMIE,
LA MÉDECINE ET L'ANATOMIE;

..... Ita res accendunt lumina rebus. LUCRET.

TOME QUATRIÉME de la Partie Françoiſe.





A PARIS,

Chez PANCKOUCKE, Libraire, rue des Poitevins, Hôtel de Thou, Quartier Saint André des Arts.

M. DCC. LXX.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÉGE DU ROI.

A MESSIEURS

DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS.

MESSIEURS,

En vous préſentant la ſuite de la Partie Françoiſe de la Collection Académique, commencée il y a douze ans par feu M. Berryat, je ne fais que vous rendre votre bien : le fonds en eſt tout à vous, & ce fonds eſt excellent en lui-même. Toute l'Europe ſçavante reconnoît la ſupériorité de votre Recueil ſur les autres Recueils de même genre; & ſi je me ſuis chargé de lui donner une nouvelle forme, ce n'eſt point que j'euſſe la ridicule préſomption d'y ajouter quelque mérite réel ; je me

ſuis propoſé ſeulement d'étendre la ſphère de ſon utilité en le répandant davantage, & en facilitant la circulation des tréſors que vous y verſez tous les jours.

Vos Mémoires, Messieurs, ſont le plus beau monument que les hommes ayent jamais conſacré à la vérité; mais ſa grandeur même ſi glorieuſe pour Vous, ſi honorable à votre ſiécle, ſi utile à l'avancement de la ſcience en général, devient un inconvénient pour un grand nombre de Gens de Lettres. Il n'appartient pas à tous de manier un tel inſtrument, ni de ſe l'approprier. La plûpart déterminés par leur goût, ou par d'autres raiſons non moins déciſives, à s'attacher à un objet particulier, ſe trouvent dans la fâcheuſe néceſſité ou de ſe charger d'une multitude de volumes étrangers à leur but, ou de renoncer à des ſecours qu'ils chercheroient vainement ailleurs.

J'ai donc cru que je ferois une choſe avantageuſe aux Lettres, & qui par cela même vous ſeroit agréable, Messieurs, ſi, ſans altérer le fonds de votre ineſtimable Recueil, je pouvois en alléger la maſſe, & le rendre, pour ainſi dire, plus maniable & d'un uſage plus commode, ſoit en diviſant les matieres, ſoit en les abrégeant.

Que ce projet d'abréger vos Ouvrages, Messieurs, ne vous révolte point contre mon travail: je ſçais mieux que perſonne que la plûpart des Mémoires de l'Académie des Sciences, & ſur tout des plus modernes, étant conſidérés en eux-mêmes, ſont ſi pleins, ſi ſerrés, ſi bien conſtruits, que l'on ne peut en rien retrancher ſans altérer ces rapports délicats qui en conſtituent l'unité, & qui ne ſe trouvent que dans les Ouvrages dictés par le goût, ou inſpirés par le génie.

Mais ſi l'on conſidère ces mêmes Mémoires comme faiſant partie d'un grand tout, on avouera que beaucoup d'éclairciſſemens qui étoient peut-être néceſſaires, il y a un demi-ſiécle, pour l'intelligence de chaque mémoire en particulier, doivent diſparoître aujourd'hui dans l'ordonnance générale, comme des cadres devenus inutiles, plus qu'inutiles, puiſqu'ils romproient l'harmonie de l'enſemble, ſans rien ajouter à

l'inſtruction. Et il eſt vraiſemblable que ſi l'un de Vous, MESSIEURS, eût compoſé lui ſeul tous les Mémoires contenus dans l'un de vos volumes, il auroit prévenu pour ce volume les abbréviations dont il s'agit ici, en ſupprimant la plûpart des introductions & des généralités que le progrès de l'eſprit humain rend tous les jours moins néceſſaires, en mettant à la place de cela un peu de ce fil qui lie ordinairement toutes les productions ſorties d'une ſeule tête, enfin en éclairant les différentes piéces les unes par les autres, & par l'art de leur diſtribution.

Je n'entreprends donc aujourd'hui que ce que chacun de Vous, MESSIEURS, feroit s'il étoit dans le cas, & feroit beaucoup mieux que moi, puiſqu'outre les avantages qu'il auroit du côté des talens & des connoiſſances, il ſeroit encore animé, rempli de l'eſprit de l'Académie, de cet eſprit vraiment philoſophique qui doit influer ſur la diſtribution de Vos Mémoires, comme il préſide à leur compoſition. Mais ce ſeroit un malheur pour les Sciences, que vous ſortiſſiez des routes de l'invention où vous marchez à grands pas, pour revenir ſur vos anciennes découvertes & leur donner une nouvelle forme. Ce travail indiſpenſable, mais ingrat, ne doit point enlever de vrais Sçavans à des travaux d'un ordre ſupérieur; il convient beaucoup mieux, ce me ſemble, à un ſimple Amateur, qui, par ſa poſition, peut-être même par ſes talens, n'a pas d'autres moyens de contribuer à l'avancement des Sciences.

J'eſpère donc, MESSIEURS, que vous ne déſaprouverez point la liberté que j'ai priſe de faire quelques changemens ſoit dans l'ordre, ſoit dans la forme de vos Mémoires; je n'y ai touché qu'avec le reſpect qu'on doit aux choſes ſaintes; ſi j'y ai fait quelques additions, elles ont été puiſées la plûpart dans vos autres Ouvrages; ſi j'ai fait des retranchemens, ce n'eſt que de ce qui m'a paru ſurabonder. Le ſuperflu eſt une eſpèce de luxe inſéparable des grandes richeſſes; & il ne doit point être ici regardé comme un défaut, mais ſeulement comme un inconvénient attaché à tout grand Livre qui eſt l'ouvrage de pluſieurs.

Je crois pouvoir mettre au rang de ces ſuperfluités une partie des écrits occaſionnés par des diſputes ſçavantes, qui, peut-être, étoient néceſſaires pour faire éclorre, ou pour perfectionner certaines découvertes; mais dont il ne doit reſter que ces découverres mêmes, & la trace des pas qu'on a faits pour y parvenir. Tous les Philoſophes aiment la vérité en général; mais il eſt difficile de ne pas avoir un peu plus de zèle pour les vérités particulieres qu'on a apperçues le premier; & il n'importe pas toujours à la gloire d'un Auteur, ni à l'inſtruction des hommes de tranſmettre à la poſtérité tout ce que la chaleur de ce zèle, quoique pur, lui a fait dire ou écrire dans le cours d'une longue diſpute.

Il s'eſt trouvé parmi Vous, MESSIEURS, d'autres Philoſophes qui, ayant été hommes une ſeule fois, c'eſt-à-dire, s'étant trompés, ont eu la bonne-foi de reconnoître & le courage de publier leur erreur, & ſouvent une erreur dont eux ſeuls étoient capables de s'appercevoir. Des faits de cette nature mettent dans tout ſon jour la grande influence de la morale ſur les progrès de la phyſique; mais l'on ſçait aſſez, & vous le prouvez, MESSIEURS, à tout l'univers, que là où il y a le plus de connoiſſances réelles, il y a auſſi plus de vraie vertu. Ainſi ſans inſiſter ſur les exemples particuliers de ce genre, toutes les fois qu'un Mémoire de vos Prédéceſſeurs ſe trouve rectifié par un mémoire ſubſéquent, je me ſuis fait une loi de ſupprimer de l'un & de l'autre tout ce qui réfute l'erreur, ou qui la juſtifie, & de n'employer que ce qui répand du jour ſur la vérité, ou ſur les chemins qui y conduiſent.

Vous ſçavez, MESSIEURS, qu'il eſt certains faits, ou plutôt certaines ſuites de faits, qui ne peuvent être préſentés d'une manière lumineuſe, qu'en les rédigeant en forme de Table où toutes les circonſtances analogues ſont rapprochées, où les comparaiſons ſe trouvent toutes faites, & d'où les réſultats ſortent d'eux-mêmes, & ſautent, pour ainſi dire, aux yeux du Lecteur. Je ne pouvois guéres manquer ce genre d'abbréviation, pénible à la vérité, pour le rédacteur, mais qui d'ailleurs quadre parfaitement à mes vûes, puiſqu'en

diminuant le nombre des paroles, il ajoûte à la clarté.

La néceſſité d'abréger m'a paru tellement indiſpenſable, que je me ſuis fait la violence de retrancher les extraits brillans & ſages de votre Hiſtorien toutes les fois que j'ai cru devoir conſerver en entier les Mémoires auxquels ces extraits avoient rapport; mais dans ce cas j'ai inſéré dans le cours du Mémoire les vûes que l'Hiſtorien philoſophe ajoûte quelquefois de ſon fonds à l'expoſé des découvertes d'autrui: & dans le cas au contraire où ſes extraits me paroiſſent renfermer completement tout le fonds d'un Mémoire, je retranche ce Mémoire, & je conſerve l'extrait auquel j'ajoûte ſeulement à leur place tous les détails omis.

J'ai oſé faire moi-même l'extrait de quelques Piéces, & m'expoſer par cette eſpèce d'imprudence à des comparaiſons qui, je le ſçais, ne peuvent être à mon avantage: mais je n'ai point héſité de ſacrifier tout intérêt d'amour-propre à l'utilité publique, ſeul but de mon travail. Les piéces que j'ai cru devoir donner ainſi par extraits, ſont celles dont les Auteurs, quelquefois étrangers, ſemblent s'être plus occupés des choſes que des mots, & ſur tout celles qui renferment des hypothèſes que le temps & vos expériences, MESSIEURS, n'ont point confirmées. Mais comme en général les hypothèſes ſont ce qui appartient le moins à l'Académie qui n'en adopte aucune, j'ai lieu de croire que le parti que j'ai pris de les abréger, ou même de les retrancher quelquefois, ne lui déplaira point, ſur-tout ſi je n'ai omis aucun fait, aucune vûe utile, ſi dans mes opérations j'ai été guidé par un tact heureux & ſûr; en un mot, MESSIEURS, ſi j'ai ſçu bien entrer dans votre eſprit.

J'ai dit que pour rendre votre Recueil plus maniable, & d'un uſage plus facile, outre les abbréviations dont je viens de Vous rendre compte, je m'étois encore propoſé de ſéparer les matières. Dans cette vûe laiſſant à d'autres le ſoin de raſſembler dans un corps toutes les Mathématiques pures, & même la partie des Sciences Phyſiques où la Géométrie & le calcul dominent, je me borne ici, comme a fait M. Berryat pour les deux premiers volumes, à la ſeule Phyſique générale

& particuliere ſous laquelle je comprends la Phyſique expérimentale & la Chymie, la Médecine & l'Anatomie, la Botanique & l'Hiſtoire naturelle, les obſervations des Phénomènes de l'atmoſphère & de ceux de l'Aſtronomie phyſique. Je rapprocherai, autant qu'il me ſera poſſible, les Mémoires de même genre; & ſi je n'étois pas gêné par le plan qu'a ſuivi mon Prédéceſſeur, j'en formerois pluſieurs ſuites indépendantes, qui pouvant ſe détacher ou ſe réunir au gré des Gens de Lettres, ſe répandroient plus facilement, & répandroient avec elles le goût des Sciences utiles, & d'admirables modèles dans l'art de les cultiver.

Il ſeroit ſuperflu d'inſiſter ſur les avantages de ces diviſions multipliées auxquelles je renonce à regret: jamais les eaux de l'Océan ne ſont plus utiles que lorſqu'ayant été élevées dans l'atmoſphère par l'action du Soleil & des vents, elles retombent enſuite ſur les montagnes, d'où ſe précipitant par différens canaux, elles abreuvent les terres arides, & portent par-tout la fertilité & la vie.

Voilà, MESSIEURS, l'idée que je me ſuis faite de mon travail; c'eſt maintenant à Vous à juger. Les matériaux que j'ai employés ſont de Vous, & ſont excellens: mon but, qui eſt l'utilité des Gens de Lettres, ne peut être blâmé; mais l'exécution ſera-t-elle digne du ſujet? répondra-t-elle à mes intentions? c'eſt ce dont je n'oſe me flatter. Mon ambition ſe borne à obtenir vos conſeils ſur ce qui reſte à faire plutôt que votre approbation pour ce qui eſt déjà fait: le ſeul intérêt que vous prendrez à l'Ouvrage, animera mon zèle, étendra mes vûes, excitera mes efforts; je croirai ſans ceſſe travailler ſous vos yeux; vos regards me tiendront en haleine, m'éleveront au-deſſus de moi-même, ils me vaudront la confiance du Public, & le ſuccès de l'entrepriſe vous ſera dû à toutes ſortes de titres.

Je ſuis, avec reſpect,

MESSIEURS,

Votre très-humble & obéiſſant Serviteur,

GUENEAU DE MONTBEILLARD.

TABLE
DES CHAPITRES.

PHYSIQUE.

Sur les Effets du Tonnerre observés à Nevers, par M. le Chevalier de Louville, page 1 — 1714.
Sur les réfractions, 2
Sur l'effet du syphon dans le vide, 4
Sur la chûte des Corps dans l'air, par M. de la Hire, 6
Sur le Passage de l'Air & de l'Eau à travers certains Corps, par M. de Réaumur, 8
Expériences sur des Corps plongés dans un tourbillon, par M. Saulmon, 12
Second Mémoire de M. Saulmon *sur le même sujet,* 19
Extrait d'un troisiéme Mémoire de M. Saulmon, *sur le Tourbillon fluide,* 22
Extrait d'un quatriéme Mémoire de M. Saulmon, *servant de suite aux précédens,* 25
Extrait d'un cinquiéme Mémoire de M. Saulmon, *sur le Tourbillon fluide,* 27
Sur Saturne, 28
Sur la chûte d'une Montagne, 30 — 1715.
Sur une Inondation remarquable, ibidem — 1716.
Sur une Lumiere septentrionale, par M. Maraldi, 31
Expériences sur le Son, par M. de la Hire, 33
Sur une propriété singuliere du bois de sapin, 37
Sur la construction des Boussoles dont on se sert pour observer la déclinaison de l'aiguille aimantée, par M. de la Hire, ibidem
Méthode pour tirer les bombes avec succès, par M. de Reflons, 40
Sur la distance des Etoiles fixes à la Terre, & sur leur grandeur, 44
Sur les principes de l'action des fluides, 47 — 1717.
Remarques sur l'Aimant, 52
Sur une Lumiere horizontale. 57
Sur une Lumiere septentrionale, 58
Sur un Globe de feu, 59
Sur un Puits qui a un flux & reflux, ibidem
Sur l'abaissement subit de l'Eraut, 60

1718. *Sur une Lumiere ſeptentrionale*, 61
1719. *Sur la Lumiere ſeptentrionale*, ibidem
Tonnerre extraordinaire, 62
Pluie de ſable, 63
Sur les taches du ſoleil, ibidem
Addition ſur les taches du ſoleil (*tirées de* 1710,) 65
Sur une étoile de la Baleine, ibidem
Sur la réfraction du vide dans l'air, 66
Sur la cauſe générale du froid en hiver & du chaud en été, 68
Addition au Mémoire précédent (1721) 73
Expériences ſur les effets de la Poudre à canon, 74

CHIMIE.

1714. SUR *l'Agaric*, 75
Sur les feuilles & les fleurs tendres du Pêcher, 76
Sur la fermentation des acides entr'eux & des alkalis entr'eux, 77
Sur la fermentation de l'eau avec l'eſprit de ſoufre, 78
Sur un enduit impénétrable à l'eau, ibidem
Sur la formation du Salpêtre, ibidem
Sur la volatiliſation des ſels fixes des plantes, 79
Sur différentes matieres propres à faire un phoſphore avec l'alun, 85
1715. *Réflexions phyſiques ſur un nouveau phoſphore*, ibidem
Extrait d'un Mémoire ſur l'huile d'aſpic, 92
Sur l'huile de Pétrol, 94
Addition ou nouveaux détails ſur le Pétrol (*tirés de* 1736, p. 56) 96
1716. *Sur la diſſolution de différens ſels dans l'eau commune*, 1re, 2e & 3e *Additions*, 107
Sur la compoſition du ſel Ammoniac, ibidem
1717. *Sur l'origine du Nître*, 135
Sur le changement des ſels acides en ſels alkalis, volatils, urineux, 139
Sur la volatiliſation des ſels fixes, 146
1718. *Sur les rapports des différentes ſubſtances en Chimie, par M.* Geoffroy, 149
Addition au Mémoire précédene, (*tirée de l'année* 1720,) 156
Epreuves de l'eau-de vie & de l'eſprit de-vin, 164
1719. *Sur les analyſes ordinaires*, 171
Addition au Mémoire précédent (*tirée de* 1720 & 1721.) 174
Sur la volatilité des ſels urineux, 178
Sur un moyen de ſe préſerver des vapeurs nuiſibles, &c. 179
*Sur le Concombre ſauvage & l'*Elaterium, 181
Sur le Chacril, 183

HISTOIRE

HISTOIRE NATURELLE.

Sur la Torpille,	185	1714.
Sur un ver aquatique,	192	
Sur un rat d'Amerique,	194	
Sur la Laque,	ibidem	
Sur le Kermès,	203	
Sur quelques coquillages pétrifiés,	207	
Sur un Chien parlant,	ibidem	1715.
Sur le Liévre ou Chat marin,	ididem	
Sur les mines de Turquoiſes, leur matiere & les moyens de les colorer,	208	
Sur la matiere qui colore les perles & ſur la formation des écailles de poiſſon,	224	1716.
Sur la formation & l'accroiſſement des coquilles,	232	
Sur l'origine des Pierres,	237	
Sur la Pinne marine & la formation des Perles,	242	1717.
Sur un fœtus de couleuvre,	250	
Sur une prétendue végétation d'une corne de bœuf,	ibid.	
Sur les Pierres de Florence,	251	
Sur une eſpece d'aimant de Céylan,	252	
Sur un œuf monſtrueux,	ibidem	1718
Sur le Sperma ceti,	253	
Sur un Lézard à deux queues,	ibidem	
Sur les Animaux microſcopiques,	254	
Sur les paillettes d'or qui ſe trouvent dans quelques rivieres du Royaume, &c.	255	
Sur les paillettes d'or de l'Ariege,	267	
Sur une Mine de fer du pays de Foix,	270	
Sur les cauſes des impreſſions des plantes marquées ſur certaines pierres de Saint-Chaumont,	272	
Sur les Sangliers d'Afrique,	277	1719.
Sur le Cani apro lupo vulpes,	278	
Sur un poiſſon vivipare,	ibidem	
Sur des crapaux trouvés dans le tronc d'un gros arbre,	279	
Hiſtoire des Guêpes,	ibidem	
Sur les pétrifications de plantes & d'animaux étrangers, trouvées en France,	303 & 305	
Sur des oſſemens trouvés dans une roche,	306	
Sur les mines de Mercure d'Almaden en Eſpagne,	307	
Sur la nature du Gypſe,	311	

BOTANIQUE.

1714. *DESCRIPTION de deux espéces de caille-lait*, 320
Sur l'éponge de riviere branchue, &c. 321
1716. *Sur les Caffiers de l'Isle Bourbon*, 325
Maniere de greffer les arbres de fruits à noyaux sans perdre de tems, ibidem
Description du Cierge épineux, 328
Sur un nouveau genre de plantes nommé Evonymoïdes, 331
Sur les moyens de préserver les arbres de la mousse, 333
1717. *Sur deux nouvelles espéces de* Lamium, 335
Histoire du Cali d'Alicante, 338
1718. *Sur le Gin-seng*, 341
Description de l'Indigotier, 344
Sur un nouveau genre de plante nommé Cynogloſſoïdes, 347
Sur les systêmes de Botanique, 350
1719. *Description d'un Chardon étoilé & d'une ambrette*, 352
Sur la production de nouvelles espéces de plantes, 354

MEDECINE.

1714. *SUR les deux espéces de vents qui sortent du corps*, 360
Sur les tumeurs venteuses, les points de côté, les pertes de sang, &c. 361
Sur une Hernie rare, 363
Sur le dédoublement de la membrane interne de la vessie, 364
Sur un fœtus *hors de la matrice*, 365
Sur un fœtus *de cinq mois très-petit*, ibidem
1715. *Sur un vomissement de sang guéri par l'émétique*, 366
Sur un vomissement d'urine, 367
Sur une maladie contagieuse, 368
Sur les effets de la Cicutaria aquatica, ibidem
1716. *Sur une grossesse extraordinaire*, ibidem
Sur une difficulté d'avaler, 371
Sur un ulcère carcinomateux & fistuleux qui perce le fond de l'estomac & les tégumens de la région ombilicale, 378
Sur l'Apalachine, 384
Sur une grossesse extraordinaire, ibidem
Sur le Cordon ombilical, 385
Description d'une machine nouvelle servant à réduire les os cassés ou demis, ibidem
Description d'une boîte pour le pansement des fractures compliquées de la jambe, tirée de 1718, 387

Sur les Deſcentes ou Hernies de veſſie,	390	1717.
Sur une tumeur ſinguliere au bras,	391	
Sur les Lavemens nourriſſans,	392	
Sur une hydropiſie,	394	1718.
Sur la cataracte,	396	
Sur quelques accidens des yeux,	397	
Sur une rétention d'urine,	ibidem	
Sur le Cordon ombilical,	398	
Sur l'Hydrocéphale,	ibidem	
Nouvel inſtrument de Chirurgie,	399	
S'il y a du danger de donner par le nez du bouillon, de la boiſſon ou tout autre liquide,	401	
Sur les effets des vapeurs mercurielles,	406	1719.
Sur les Noyés,	408	
Sur le même ſujet, (*tiré de* 1725.)	409	
Sur une extinction de voix,	412	
Sur un aſſoupiſſement,	ibidem	
Sur des ongles monſtrueux,	413	
Sur la réparation de quelques parties du corps humain mutilées,	ibidem	

ANATOMIE.

Sur le Placenta *& ſur le Cordon ombilical*,	416	1714.
Suite des obſervations ſur le placenta *& les membranes du* fœtus (*tirées de* 1715,)	419	
Sur le Chorion *& le* Placenta, (*tiré de* 1716,)	421	
Sur la force qui pouſſe le ſang dans le fœtus, (*tiré de* 1718,)	423	
Sur un agneau monſtrueux,	424	
Sur la ſituation & la conformation de pluſieurs viſcères,	425	
De quelques-unes des fonctions de la bouche,	430	
Second Mémoire ſur le même ſujet,	434	1716.
Sur un enfant ſans articulation,	440	
Sur un fœtus *monſtrueux*,	ibidem	
Deſcription d'un fœtus *difforme*,	441	
Sur un enfant monſtrueux,	444	
Sur un autre enfant monſtrueux,	445	
Sur un autre enfant monſtrueux,	447	
Sur une nouvelle valvule de la veine-cave inférieure qui peut avoir rapport à la circulation du ſang dans le fœtus,	452	
Eclairciſſemens ſur le Mémoire précédent, avec quelques remarques ſur un ſyſtême de M. Wieuſſens, *& ſur un écrit de M.* Rohault, (*tiré de* 1725,)	455	1717.
Sur la circulation du ſang dans le fœtus, (*tiré de* 1739,)	462	
Sur un fœtus *qui n'avoit qu'un œil*,	468	

1718. *Sur la maniere dont une fille ſans langue s'acquitte des fonctions qui dépendent de cet organe*, 470
Sur les Injections anatomiques, 474
Sur un poumon d'une conformation ſinguliere, 475
Sur le poumon de l'homme, 476
Sur la circulation du ſang, 485
Sur la maniere dont l'air agit ſur le ſang dans les poumons, (*tiré de* 1728,) 490
1719. *Sur la digeſtion*, 492
Sur le même ſujet, 495
Sur les glandes de l'eſtomac, ibidem
Sur les muſcles de l'omoplate, ibidem
De l'action des muſcles en général & de pluſieurs en particulier (*tiré de* 1720) 499
Sur quelques mouvemens extraordinaires des omoplates & des bras, & ſur une nouvelle eſpéce de muſcles (*tiré de* 1723) 504
Sur les mouvemens ordinaires de l'épaule, ſur l'action des muſcles auteurs de ces mouvemens, & ſur l'uſage particulier de quelques-uns des mêmes muſcles, du grand dorſal, de ceux du bas ventre tiré de 1726, 509
Sur la mécanique des cartilages ſemilunaires, 521
Sur une conformation ſinguliere, 525

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

Pour l'année 1713. 526
Pour l'année 1714. 528
Pour l'année 1715, 529
Pour l'année 1716, 531
Pour l'année 1717, 534
Pour l'année 1718, 536



COLLECTION ACADÉMIQUE,

PARTIE FRANÇOISE,

Contenant l'Extrait de l'Hiſtoire des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

PHYSIQUE.

Sur les effets du Tonnerre, obſervés à Nevers,

Par M. le Chevalier DE LOUVILLE. (*Hiſtoire pag.* 7.)

UN arbre du parc du château de Nevers avoit été frappé au ſommet du tronc, d'un coup qui s'étoit en quelque ſorte ſéparé en trois, & avoit fait ſur le bois de ce tronc trois ſillons d'inégale groſſeur, comme ſi l'on eût tiré du haut de l'arbre vers la racine trois coups de fuſil à balles. L'arbre avoit été dépouillé de ſon écorce, d'un côté, depuis environ la moitié juſqu'en bas : il étoit tortu, & les trois coups avoient exactement ſuivi ſes ſinuoſités, gliſſant toujours entre le bois & l'écorce, tant dans la partie ſupérieure du tronc qui reſta revêtue de l'écorce, que dans la partie inférieure, qui en fut dépouillée d'un côté.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS. PHYSIQUE. Année 1714.

Le bois n'étoit aucunement noirci, & n'avoit aucune marque de brûlure.

Il y avoit ſous une cheminée un fagot couché ſur les chenets, ſans feu. Le tonnerre tomba par la cheminée, & briſa le fagot en cent mille morceaux, ſans y mettre le feu, ni même le noircir. On ſait que les effets du tonnerre ne ſont pas toujours accompagnés de brûlure : il tue quelquefois les animaux, ſeulement en tombant proche d'eux, ce qu'on attribue à la vapeur du ſoufre qui les ſuffoque.

Sur les Réfractions. (*Hiſt. p. 61.*)

Comme les réfractions s'étendent depuis l'horizon juſqu'au zénith, & qu'elles vont en décroiſſant depuis la réfraction horizontale, qui eſt la plus grande de toutes, juſqu'à la verticale qui eſt nulle, il faudroit avoir par obſervations toutes les réfractions de degré en degré, & même, pour plus d'exactitude, de dix minutes en dix minutes.

La maniere de trouver par obſervation la réfraction qui convient à un degré quelconque, eſt d'obſerver la hauteur apparente d'un aſtre, du ſoleil, par exemple, & d'avoir exactement l'heure où ſe fait l'obſervation. On trouve enſuite géométriquement & par calcul quelle doit être la hauteur véritable du ſoleil à cette heure-là; & comme la hauteur apparente obſervée a été trouvée plus grande, la différence des deux eſt la réfraction qui appartient au degré où eſt le ſoleil par rapport à l'horizon, c'eſt-à-dire, la quantité dont il paroît à ce degré-là plus élevé qu'il ne l'eſt réellement.

Afin que la différence de la hauteur véritable & de l'apparente ſoit plus ſenſible, & par conſéquent la quantité de la réfraction plus exacte, il eſt bon d'obſerver le ſoleil à une petite hauteur. Mais, par la même raiſon, il eſt preſque impoſſible d'avoir par obſervation, avec exactitude, les réfractions des grandes hauteurs; & de plus ce ſeroit un travail preſqu'infini de les chercher ainſi toutes.

Feu M. Caſſini s'appliqua donc à trouver une méthode par le moyen de laquelle on pût déterminer toutes les réfractions, quand on en auroit quelques-unes d'obſervées. On ſuppoſe d'abord qu'un rayon, après s'être rompu à l'entrée de la matiere réfractive, quelle qu'elle ſoit, vienne à l'œil en ligne droite.

Il eſt viſible que tout ſe réduit à calculer des angles : il y en a deux dont la connoiſſance eſt abſolument néceſſaire; celui d'incidence & celui de réfraction. L'angle d'incidence eſt celui que le rayon, arrivé à un point de la ſurface de la matiere réfractive, fait avec une perpendiculaire tirée par ce point à cette ſurface : & en ſuppoſant, comme il eſt naturel, que la matiere réfractive ſoit concentrique à la terre ſenſiblement ſphérique, cette perpendiculaire eſt tirée du centre de la terre au point d'incidence du rayon. L'angle de réfraction eſt celui que le rayon, en ſe rompant ou en changeant de direction, fait avec la même perpendiculaire; & comme il s'en approche en ſe rompant, l'angle de réfraction eſt toujours moindre que celui d'incidence, & leur différence eſt un troiſieme angle qu'on peut appeller ſimplement réfraction. Son ſommet eſt le point d'incidence du rayon, & il eſt compris entre le rayon incident & le rompu prolongé vers l'objet, par lequel ſeul l'objet eſt vu. Tout ce que l'ob-

ſervation immédiate peut donner, c'eſt cette réfraction : elle ne donne ni l'angle d'incidence, ni celui de réfraction.

Il y a un principe en cette matiere; c'eſt qu'à quelque point de la ſurface réfractive que les rayons tombent, le ſinus de l'angle d'incidence a toujours le même rapport au ſinus de l'angle de réfraction. De-là il ſuit que ſi on a ces deux angles, & par conſéquent leur ſinus pour un point quelconque, & l'un ou l'autre des deux angles pour un autre point, on a le quatrieme angle, & par conſéquent la réfraction de ce point là, puiſqu'elle n'eſt que la différence des angles d'incidence & de réfraction : ce qui donne le moyen de trouver la réfraction de tous les points de la ſurface réfractive. Mais il faut commencer par avoir l'angle d'incidence & l'angle de réfraction d'un point, & l'un ou l'autre de ces deux angles pour un autre point.

Le calcul de ces angles qui ne peut ſe faire que par trigonométrie, demande néceſſairement la connoiſſance de la grandeur de quelques-uns des côtés des triangles où ils entrent; & parmi ces côtés, les deux principaux ſont, l'un le demi-diametre de la terre qui eſt connu, & l'autre la perpendiculaire tirée du centre de la terre juſqu'à la ſurface extérieure de la matiere réfractive. Cette perpendiculaire eſt le demi-diametre de la terre, plus la hauteur de la matiere réfractive au-deſſus de la terre : or cette hauteur eſt inconnue, & il faut la découvrir.

M. Caſſini ſe ſert pour cela de deux réfractions obſervées, dont l'une qui eſt l'horizontale, eſt de trente-deux minutes 20 ſecondes, & l'autre qui appartient au dixieme degré d'élévation ſur l'horizon, eſt de 5 minutes 28 ſecondes. Il cherche en tâtonnant, ou il eſtime à-peu-près, quelle doit être la hauteur de la matiere réfractive qui donne ces deux réfractions : & comme il trouve que cette hauteur étant ſuppoſée de deux mille toiſes, les deux réfractions viennent juſte, il en conclut que la hauteur de la matiere réfractive eſt en effet de deux mille toiſes; après quoi on peut calculer les angles d'incidence & de réfraction pour tous les degrés, & par conſéquent les réfractions qui leur conviennent.

Cette hauteur de deux mille toiſes qui n'eſt pas d'une lieue, eſt beaucoup plus petite que celle de ſix lieues & demie que donnent à l'atmoſphere ceux qui lui donnent le moins, comme Meſſieurs Caſſini & Maraldi; car il y en a d'autres qui vont à dix-huit ou vingt. L'atmoſphere ne ſeroit donc réfractive que dans une petite partie de ſon étendue, & dans ſes couches les plus baſſes, ou, ſi l'on veut, la matiere réfractive ſeroit différente de l'atmoſphère.

Mais l'hypothèſe d'où l'on tire cette hauteur de deux mille toiſes eſt que le rayon rompu vienne à l'œil en ligne droite, & l'hypothèſe peut bien n'être pas vraie. Il eſt poſſible que la matiere réfractive ſoit uniforme & homogène; mais il y a plus d'apparence que ſa denſité eſt inégale, & augmente toujours en approchant de la terre; & alors le rayon rompu décrit une courbe, & la ligne par laquelle nous voyons l'aſtre, eſt une tangente de cette courbe : mais quelle eſt-elle?

On ne le peut trouver qu'en faiſant une hypothèſe ſur la variation inconnue de la denſité de la matiere réfractive. M. Caſſini fait l'hypothèſe la plus ſimple qu'il ſoit poſſible; c'eſt que la denſité croiſſe toujours également à chaque couche infiniment peu épaiſſe de la matiere, c'eſt-à-dire, comme les nombres

1, 2, 3, &c. De-là il suit que le rayon rompu se détourne toujours également; & comme à chaque pas infiniment petit qu'il fait, il est le côté de la courbe qui se décrit, cette courbe est toute composée de côtés qui se détournent également, ou qui font des angles de contingence égaux, & par conséquent elle est circulaire, puisque le cercle seul a cette uniformité de courbure.

En prenant donc pour un arc de cercle la courbe décrite par le rayon rompu, & la réfraction horizontale étant toujours de 32 minutes 20 secondes, M. Cassini trouve la hauteur de la matiere réfractive près de trois fois & demie plus grande que quand le rayon étoit supposé s'étendre en ligne droite: il enseigne à calculer sur le pied de cette hauteur les réfractions qui doivent appartenir à chaque degré d'élévation de l'astre sur l'horizon. On trouve, par exemple pour 10 degrés, 5 minutes 24 secondes, à 4 secondes près de la réfraction observée pour cette même hauteur: ce qui prouve que l'hypothèse circulaire s'éloigne peu du vrai. M. Cassini trouve en effet que les calculs fondés sur cette hypothèse répondent assez juste aux observations, & beaucoup mieux que ceux de l'hypothèse rectiligne: mais en même tems il ne dissimule pas que ses calculs sont quelquefois démentis. Il arrive, sur-tout en hiver, que les réfractions observées vers l'horizon sont plus grandes que celles de sa table; assez souvent ensuite elles deviennent plus petites; après quoi, à de plus grandes hauteurs, elles se remettent d'accord avec la table. La cause de ces irrégularités ne paroît pas fort cachée. Le pen de mouvement que les vapeurs grossieres ont en hiver, principalement le matin & le soir, les tient moins élevées au-dessus de la terre, & rassemblées dans un espace beaucoup moindre que celui où un plus grand mouvement les auroit répandues. La partie de cet espace qu'elle n'occupent point, est plus nette, & par-là moins réfractive qu'elle n'eût été dans une autre saison. Le haut de la matiere réfractive est plus égal en tout tems.

Il faudroit donc différentes tables de réfractions pour les différentes saisons, & même pour les différentes températures de l'air d'un même climat, comme nous avons dit ailleurs qu'il en faudroit pour les différens climats. M. Cassini travaille à rassembler assez d'observations pour établir quelque sorte de regle. Quel travail & quelle opiniâtreté de travail pour surmonter l'erreur continuelle où la nature nous met sur le lieu véritable des astres!

Sur l'effet du Syphon dans le vide. (*Hist. pag. 84.*)

Un tuyau recourbé ou syphon étant mis dans un vaisseau plein d'eau, par une de ses branches que j'appelle la premiere, & l'autre par conséquent la seconde, il est clair que la pression de l'air extérieur sur l'eau du vaisseau ne doit point la faire monter dans la premiere branche, parce que l'air contenu dans cette branche presse l'eau qui lui répond, & s'oppose à son élévation avec une force égale à celle de l'air extérieur. L'air contenu dans la seconde branche a aussi la même action, & s'oppose de même à l'élévation de l'eau: mais si l'on vient à sucer par le bout de la seconde branche, on attire à soi l'air de toutes les deux, on en diminue la quantité; & l'air extérieur qui pese sur l'eau du vaisseau, devenant le plus fort, fait monter l'eau dans la premiere branche, d'où elle passe dans la seconde.

Pour ſavoir ce qui arriveta ſi l'on ceſſe de ſucer, il faut déterminer la longueur de la ſeconde branche par rapport à celle de la premiere. L'air extérieur qui tend à rentrer dans la ſeconde branche, & de là dans la premiere, a dans cette tendance ou action toute la force du poids de l'atmoſphère moins celle de la colonne contenue dans la ſeconde branche & qui agit contre lui; de l'autre côté, l'air extérieur qui fait monter l'eau dans la premiere branche, a auſſi toute la force du poids de l'atmoſphère moins celle de la colonne d'eau contenue dans la premiere branche, & dont l'élévation épuiſe une partie de ſa force : Si donc la force de l'air extérieur eſt également affoiblie des deux côtés, c'eſt-à-dire, ſi les deux colonnes d'eau ou les deux branches du ſyphon ſont de même longueur, il y aura équilibre, & dès qu'on aura ceſſé de ſucer, l'eau ceſſera de monter dans la premiere branche, & de ſortir par la ſeconde : à plus forte raiſon cet effet arrivera-t-il, ſi la ſeconde branche eſt la plus courte; & au contraire l'eau continuera de ſortir par la ſeconde branche ſi elle eſt la plus longue, comme elle l'eſt ordinairement dans les ſyphons qui ne ſont deſtinés qu'à cet uſage.

La peſanteur de l'air eſt donc inconteſtablement la cauſe de l'effet des ſyphons. Auſſi les ſyphons mis en mouvement dans l'air libre, rendent-ils l'eau plus lentement dans la machine pneumatique, à meſure qu'on en pompe l'air, & enfin ils s'arrêtent tout-à-fait, quand l'air eſt pompé autant qu'il peut l'être. Si on les remet à l'air libre, ils ne recommencent point de couler, à moins qu'on ne les ſuce de nouveau : il eſt évident que cela doit être ainſi, puiſqu'ils ſont dans le même cas que s'ils n'avoient jamais coulé.

Cependant M. Homberg a obſervé que des ſyphons d'un très-petit diametre, comme d'un tiers de ligne, après s'être arrêtés dans le vide, ont recommencé de couler d'eux-mêmes, dès qu'ils ont été remis à l'air libre.

Quand ils y ont été, d'abord ils ne rendoient l'eau que goutte à goutte & par intervalles d'environ deux ſecondes, au lieu que les ſyphons d'un plus grand diametre la rendoient par filets continus, de même diametre que le calibre de la ſeconde branche. Cette différence vient de ce que les ſyphons fort menus ſont pleins d'eau dès que leur ſurface intérieure eſt mouillée : chaque goutte d'eau qui mouille un point de cette ſurface ſe joint à la goutte d'eau qui ſe trouve vis-à vis d'elle, & s'y joint par une certaine viſcoſité que les phyſiciens reconnoiſſent dans l'eau. A l'air libre, quand ces ſyphons ſont une fois mouillés par l'eau qui y a paſſé, il faut, pour continuer leur mouvement, que la peſanteur de l'air ſurmonte non-ſeulement le poids de l'eau qu'elle a à élever, mais encore la viſcoſité; ce qui ne ſe fait que par une certaine quantité d'eau amaſſée, & par conſéquent avec un peu de temps. De-là vient que ces ſyphons ne coulent que goutte à goutte & par repriſes : le poids des gouttes ſupérieures preſſe les inférieures, & contribue à les faire tomber. Lorſqu'on met ces ſyphons dans le vide, non ſeulement la peſanteur de l'air extérieur agit de moins en moins, & enfin n'agit plus, mais encore l'air contenu dans l'eau n'étant plus preſſé par l'air extérieur, s'étend, ſe dégage, & forme de groſſes bulles qui interrompent la ſuite des gouttes d'eau dont les deux branches étoient mouillées & remplies; celles qui ſe trouvent à l'extrémité de la ſeconde branche ne ſont plus aſſez peſantes ni aſſez preſſées par les autres pour tomber. Si l'on remet les ſyphons à l'air libre, l'air intérieur qui s'étoit

étendu, reprend son premier volume, les gouttes d'eau qu'il ne tient plus séparées retombent, les supérieures sur les inférieures, & le syphon recommence à couler, mais toujours goutte à goutte & toujours plus lentement: il ne cesse point que sa seconde branche ne soit séche, du moins jusqu'à un certain point.

Il suit de ce qui vient d'être dit, que si l'eau contenue dans un syphon très-menu n'avoit point d'air dans ses interstices, ce syphon continueroit de couler dans le vide tant qu'il seroit mouillé; & c'est aussi ce que M. Homberg a éprouvé avec de l'eau purgée d'air, soit parce qu'on l'avoit fait bien bouillir, soit parce qu'on l'avoit mise dans la machine pneumatique.

Il est aisé de prévoir que si pour l'expérience des syphons capillaires on emploie des liqueurs qui contiennent ou plus d'air, ou de l'air qui se dégage plus facilement, telles que sont les liqueurs fermentées, les syphons s'arrêteront plutôt dans le vide. De même tout le reste étant égal, ils doivent s'arrêter plutôt en hiver qu'en été; car en hiver l'air est plus disposé à se dégager, puisque dans les liqueurs qui se sont gelées, il est tout semé par grosses bulles. On jugera aussi par cette expérience que les liqueurs grasses, comme l'huile ou le lait, contiennent moins d'air ou de l'air plus engagé; car avec ces liqueurs les syphons ne s'arrêtent point dans le vide en quelque tems que ce soit.

Sur la chûte des corps dans l'air,

Par M. de la Hire. (*Mémoires, pag.* 333.)

J'ai voulu répéter les expériences que j'avois faites autrefois avec M. Mariotte sur la chûte des corps dans l'air, & par lesquelles il avoit cherché à déterminer les effets de la résistance de l'air pendant les quatre premieres secondes de tems de la chûte. Voici comment je m'y suis pris.

J'ai suspendu contre un mur un pendule simple fait d'une balle de plomb de neuf lignes & demie de diametre, & dont la longueur du fil, qui étoit fort délié depuis le point de suspension jusqu'au centre d'oscillation de la balle, étoit de trente-six pouces huit lignes & demie: on sait que ce pendule fait ses vibrations en une seconde, & ses demi-vibrations en une demi-seconde. De plus j'ai planté contre le même mur, un fil de fer bien poli, & j'ai fait passer par-dessus ce fil de fer un fil très-délié qui soutenoit une autre balle de plomb que j'appelle F, de même grosseur que la balle du pendule que je nomme P; le tout disposé de maniere que l'on pouvoit élever la balle F, en tirant son fil, & la laisser retomber verticalement, en lâchant le fil.

Le pendule étoit éloigné du mur de trois pouces, & j'avois placé le fil de fer, par-dessus lequel passoit le fil de la balle F, si près du pendule, que le pendule étant en repos, & la balle F y étant aussi, ils commençoient à se toucher; afin que lorsque j'aurois pris entre mes doigts & la balle P du pendule & le fil de la balle F, & que je viendrois à les lâcher en même tems, ils pussent se rencontrer, si la hauteur d'où la balle F tomboit qui étoit de trois pieds six pouces, convenoit au tems marqué par le pendule, qui étoit une demi-seconde. Cette expérience que j'ai répétée plusieurs fois, m'a toujours

très-bien réuſſi ; car la balle F rencontroit toujours la balle P du pendule, & en rompoit le fil, quoiqu'elle ne fît que l'effleurer.

Mais comme la balle F ne tomboit que de trois pieds & demi, & que M. Mariotte avoit trouvé qu'une balle de ſix lignes de diametre, en tombant dans l'air, parcouroit 14 pieds dans la premiere ſeconde de tems, j'ai voulu faire tomber ma balle de la hauteur de quatorze pieds, en me ſervant toujours du pendule à ſeconde, & lui faire rencontrer la balle P de ce pendule à la fin de ſa vibration entiere. Cependant j'ai penſé que cette balle P va fort lentement dans cet endroit, & qu'elle pourroit être rencontrée par la balle F un peu plutôt ou un peu plus tard qu'elle ne devroit par rapport à la hauteur de la balle F : c'eſt pourquoi j'ai jugé à propos de faire le pendule à double ſeconde, & d'en faire rencontrer la balle dans le milieu de ſa vibration, qui eſt l'endroit où elle va le plus vîte, & où elle doit marquer la ſeconde entiere. J'ai donc fait l'expérience comme dans le cas précédent ; & ayant écarté la balle P de ce pendule de 20 pouces de ſon point de repos, où elle touchoit la balle F quand elle étoit auſſi en repos, puis ayant élevé la balle F de 14 pieds par le moyen de ſon fil, je les ai laiſſé aller enſemble, & dans pluſieurs répétitions de cette expérience, j'ai toujours remarqué que les deux balles ſe choquoient en ſe rencontrant : car la balle du pendule étoit toujours rejettée par l'autre un peu en arriere ou à côté ; ce qu'on pouvoit auſſi connoître par l'impreſſion qu'elles faiſoient l'une contre l'autre.

Il faut prendre garde dans ces expériences que le fil de fer ſur lequel paſſe le filet de la balle F, doit être poli, & que ce filet ſoit placé preſque à l'extrémité du fil de fer, afin qu'il s'en dégage auſſi-tôt qu'on le lâche, & qu'il ne retarde pas le mouvement de la balle F en coulant & frottant ſur ce fil de fer.

J'ai auſſi obſervé que dans le tems de ces expériences, le baromêtre étoit à la hauteur de 27 pouces 9 lignes dans l'endroit où je les faiſois ; car s'il y avoit une différence conſidérable de hauteur d'air, & par conſéquent de condenſation, il pourroit s'en trouver auſſi entre les obſervations.

Puiſque cette expérience de la chûte de la balle de plomb de 14 pieds de hauteur dans l'air s'accorde avec celle que j'avois faite autrefois avec M. Mariotte, je puis auſſi ſuppoſer que celles que nous fîmes alors pour différentes hauteurs, & qu'il rapporte, approchent autant qu'il eſt poſſible de la vérité. Quant aux différentes groſſeurs des balles, comme de ſix à neuf lignes, elles n'apportent aucune variété dans ces obſervations : nous l'éprouvâmes alors pour des hauteurs telles que nous les avions ; & même il me ſemble que j'ai encore entre les mains la balle dont nous nous ſervîmes, & qu'elle a beaucoup plus de ſix lignes de diametre.

Or, connoiſſant que le chemin de la balle en tombant dans l'air pendant la premiere ſeconde, eſt de quatorze pieds, & ſuppoſant que pendant cette même premiere ſeconde elle auroit parcouru dans le vide $\frac{1}{3}$ de pied de plus que dans l'air ; ſuppoſant de plus que la perte du chemin de la balle tombant dans l'air ſeroit de 8 fois $\frac{1}{3}$ de pied ou $5\frac{1}{3}$ pieds, pendant la deuxieme ſeconde de tems de 27 fois deux tiers, ou dix-huit pieds, pendant la troiſieme, de 64 fois $\frac{1}{3}$ ou 42 pieds $\frac{1}{3}$ pendant la quatrieme, & ainſi de ſuite en raiſon des cubes des tems ; voici ce qui réſulteroit de ce fait & de ces ſuppoſitions.

Suivant la regle de Galilée ; ſi la balle dans le vide eſt tombée de 14 pieds

$\frac{1}{3}$ de hauteur pendant la premiere seconde, elle doit tomber pendant les deux premieres de quatre fois cette hauteur qui sera $58\frac{1}{3}$ pieds, pendant les trois premieres secondes de neuf fois quatorze pieds ou 132 pieds, & dans les quatre premieres secondes de $234\frac{1}{3}$ pieds.

Si donc l'on ôte les pertes trouvées ci-dessus, de chacun de ces espaces, il restera, la perte étant déduite, pour la premiere seconde de tems, 14 pieds; pour les deux premieres secondes, $53\frac{1}{3}$ pieds; pour les trois premieres secondes, 114 pieds, & enfin pour les quatre premieres, 192 pieds.

Nos observations, comme M. Mariotte les a fait imprimer, donnent 14 pieds pour la premiere seconde, 54 pieds pour les deux premieres, 117 pour les trois premieres, & 200 pour les quatre premieres. Il y a si peu de différence entre ces nombres & ceux que je viens de trouver, qu'on peut les regarder comme véritables, d'autant plus qu'il n'étoit pas possible, dans nos anciennes observations, de savoir le tems de la chûte de la balle à quelques tierces près, & qu'à la fin de la troisieme seconde la balle parcourt par sa vîtesse acquise un pied & près d'un tiers par chaque tierce de tems; sur le pied de 264 pieds, double de 132 pour trois secondes.

Sur le passage de l'air & de l'eau à travers certains corps,

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag. 55.*)

La plûpart des physiciens croient que les parties de l'air sont plus grossieres que celles de l'eau, & ils prétendent le prouver en disant que l'eau passe à travers le papier, & que l'air n'y passe point. Cependant tout ce qu'on peut dire en conséquence d'une épreuve journaliere & commune, c'est que le papier ne donne point passage à un courant d'air sensible au toucher : mais quand il seroit constaté que le papier ne peut être pénétré par aucune des parties de l'air, il ne s'ensuivroit pas encore que celles de l'eau fussent plus ténues; car l'eau en humectant le papier, peut s'ouvrir des routes ou aggrandir celles qui étoient ouvertes : cela est très-vraisemblable, puisque le papier mouillé est plus long que le papier sec. J'ai mesuré des bandes de papier qui n'avoient qu'onze lignes étant séches, & elles en avoient plus de treize étant mouillées. L'eau les avoit donc allongées de près d'un sixieme, en écartant leurs parties : on ne croira pas que ce papier eût perdu en épaisseur ce qu'il avoit gagné en longueur.

J'ai tenté une expérience assez décisive, ce me semble, pour reconnoître si le papier donne passage à l'air; elle est fondée sur un fait bien connu en physique. On sait que la cause qui soutient le vif argent dans les tuyaux des barometres, n'est autre que la pesanteur de l'air extérieur. Le tuyau qui contient le mercure, étant bouché hermétiquement par une de ses extrêmités, la colonne d'air qui y répond, porte sur cette extrêmité fermée du tuyau, & non sur le mercure renfermé au-dedans. Pour savoir donc si un tuyau est bouché hermétiquement, ou du moins s'il est bouché de façon que l'air n'y puisse entrer, il ne s'agit que de remplir en partie ce tuyau de mercure ou d'une liqueur quelconque,

quelconque, & de le renverſer enſuite dans un vaſe plein de la même liqueur. Si la liqueur du tuyau ſe met de niveau avec celle du vaſe, il eſt évident que l'air entre dans le tuyau : ſi au contraire la liqueur ſe tient dans le tuyau à une hauteur notable au-deſſus de la ſurface de la liqueur du vaſe, c'eſt une preuve que l'air ne trouve point de paſſage pour s'inſinuer dans le tuyau.

D'après ce principe, pour découvrir ſi l'air paſſe à travers le papier, je me ſervis d'abord d'un tuyau de verre de 38 pouces de longueur & de cinq lignes de diametre, dont les deux bouts étoient ouverts : j'en couvris l'un avec un petit cercle de papier, je collai les bords du papier autour du bout du tuyau avec un mêlange de cire & de poix-réſine, dont j'enduiſis tout le tour de ce bout du tuyau ſur la longueur d'environ un pouce & demi, pour être ſûr que l'air ne pût ſe gliſſer par-deſſous le papier. J'étois ſûr auſſi que l'air ne paſſoit point à travers ma compoſition de cire & de poix-réſine, ayant éprouvé que quand le tuyau étoit bouché avec cette compoſition, le mercure s'y ſoutenoit ; & les expériences que je rapporterai, feront aſſez voir que l'air ne pouvoit s'inſinuer entre cette matiere & le papier. Après avoir pris toutes ces précautions pour que l'air n'eût d'accès dans le tuyau qu'à travers le papier, je fis entrer dans ce tuyau aſſez de mercure pour occuper ſa capacité ſur une longueur de 15 à 16 pouces, je le renverſai à la maniere ordinaire : le mercure deſcendit ſubitement juſqu'à ce qu'il fût à la hauteur où il devoit demeurer étant pouſſé par l'air raréfié qui étoit reſté dans le tuyau : mais il ne reſta pas long-tems à cette hauteur ; il commença bientôt à deſcendre, & ne s'arrêta que lorſqu'il fut à-peu-près de niveau avec le mercure qui étoit dans le vaſe.

J'ai répété cette expérience plus de vingt fois & avec différens papiers tantôt minces ; tantôt épais, & même avec le papier le plus fort, connu des graveurs ſous le nom de papier du nom de Jéſus : l'air s'eſt toujours inſinué dans le tuyau, mais moins vîte pour l'ordinaire à travers les papiers épais qu'à travers les papiers fins.

Il ſuit donc de ces expériences que l'air preſſé par une force moindre que celle du poids de l'atmoſphère, peut traverſer les différens papiers dont nous nous ſervons, & même, quelque petite que ſoit la preſſion ; puiſque l'air entre juſqu'à ce que le mercure ſoit de niveau. Il eſt à remarquer ſeulement que plus la quantité de mercure eſt diminuée dans le tuyau, plus ce qui en reſte deſcend lentement, ou ce qui eſt la même choſe, qu'il entre à chaque inſtant moins d'air dans le tuyau, à meſure que la preſſion devient plus foible : cette preſſion étant produite par l'excès de la force de l'air extérieur ſur celle de l'air intérieur, elle diminue à meſure que la maſſe d'air augmente dans le tuyau, & que le mercure baiſſe. Il ſuit auſſi de ce ralentiſſement que l'air trouve de la réſiſtance à traverſer le papier, & qu'il ſurmonte cette réſiſtance plus ou moins vîte, ſuivant qu'il eſt pouſſé par une force plus ou moins grande.

L'expérience m'a encore appris que l'air qui paſſe au travers du papier ſec ne paſſe pas ſenſiblement au travers du papier mouillé : pour peu que je mouillaſſe le papier qui couvroit l'orifice du tuyau, le mercure s'arrêtoit auſſi tôt, & il ne recommençoit à deſcendre que quand le papier commençoit à ſe ſécher.

Cette expérience qui n'étoit pas néceſſaire pour rendre raiſon de l'uſage qu'ont les matelots de mouiller leurs voiles lorſqu'ils veulent aller plus vîte, ſert

pourtant à faire voir que les voiles mouillées doivent arrêter l'air encore plus qu'on ne l'imagine : mais voici une autre expérience plus analogue à ce fait. Je bouchai le bout du tuyau avec une toile ferrée, & tout autour j'élevai un petit rebord fait avec ma compoſition de cire & de poix, ce qui formoit une eſpéce de petit vaſe où je mettois de l'eau à la hauteur de quelques lignes. Tant qu'il y avoit de l'eau dans ce petit vaſe, le mercure ne deſcendoit point ſenſiblement, & il deſcendoit auſſi tôt que l'eau étoit toute entrée dans le tuyau ; ce qu'on reconnoiſſoit au ſifflement qu'on entendoit faire à l'air avant même que l'œil pût en juger : en remettant de l'eau dans ce petit vaſe, on arrêtoit de nouveau le mouvement ſenſible du mercure.

Mais on rend le papier impénétrable à l'air, d'une maniere durable, en le frottant d'huile : le mercure ſe ſoutient dans le tuyau lorſque l'orifice eſt bouché avec un papier huilé.

Ayant bouché le tuyau avec du vieux parchemin, je trouvai que l'air paſſoit aſſez librement au travers, & qu'il ceſſoit d'y paſſer lorſque le parchemin étoit mouillé. J'ai employé la veſſie de cochon que l'on regarde comme aſſez impénétrable à l'air ; j'ai trouvé qu'en effet il eſt rare que l'air la pénetre, ſur-tout lorſque la ſurface intérieure de la veſſie eſt miſe en dehors : j'ai pourtant vu divers cas où l'air paſſoit au travers, quoiqu'elle fût miſe dans ce ſens ; mais il en paſſoit ſi peu à la fois, que le mercure deſcendoit avec une lenteur égale à celle d'une aiguille d'horloge, ſur-tout lorſqu'il étoit en petite quantité dans le tuyau. J'en rapporterai un exemple. J'avois bouché l'orifice d'un tuyau de 20 pouces de long avec de la veſſie de cochon, j'avois mis enſuite du mercure dans ce tuyau, puis je l'avois renverſé : le mercure parut s'y ſoutenir ; mais au bout de quatre à cinq heures, je trouvai le tuyau vide. Pour répéter cette expérience, je remis du mercure dans le tuyau, je le renverſai, & le mercure parut s'y ſoutenir à quatre pouces ſept lignes ; mais au bout d'une heure je trouvai qu'il étoit deſcendu de trois pouces quatre lignes ; car il n'étoit plus qu'à un pouce trois lignes de hauteur : dans la ſeconde heure, le mercure deſcendit encore de huit lignes, & ſe trouva réduit à ſept : dans la troiſieme heure, il deſcendit de quatre lignes, de ſorte qu'il n'étoit plus qu'à trois lignes : enfin dans la quatrieme heure, il fut réduit de trois lignes à une & demie.

Il paroît par la lenteur avec laquelle l'air entre dans les tuyaux à travers la veſſie de cochon, que l'on pourroit faire des horloges à air comme on en fait à ſable & à eau. A la vérité ces horloges auroient pluſieurs inconvéniens auxquels les autres ſont ſujettes, & peut-être en auroient-elles encore de particuliers.

Au reſte, il m'eſt arrivé pluſieurs fois, & même le plus ſouvent, de boucher l'orifice du tuyau avec de la veſſie de cochon, de telle ſorte que l'air ne pouvoit s'y inſinuer : cela me donna occaſion de faire une tentative pour découvrir s'il y a des corps que l'eau traverſe, & que l'air ne puiſſe traverſer. On ſait que l'eau paſſe de dehors en dedans d'une veſſie, quoiqu'elle ne puiſſe paſſer de dedans en dehors : elle a des routes dans le premier ſens, & n'en a pas dans le ſecond. Je bouchai le bout d'un tuyau avec de la veſſie dont je mis la ſurface extérieure en dehors : j'élevai autour de l'orifice ainſi bouché, un rebord fait avec mon mêlange de cire & de poix ; ce qui formoit un petit vaſe dont la veſſie faiſoit le fond : je mis du mercure dans ce tuyau, & je le renverſai : le mercure s'y ſoutint environ à dix-huit pouces, & s'y ſoutint avec ſtabilité ;

comme je le vis en comparant ce tuyau au barometre & au thermometre. Etant donc sûr que l'air extérieur n'avoit aucune communication avec le mercure du tuyau, je remplis d'eau le petit vase que j'avois formé au-dessus; l'eau s'insinua au travers de la vessie, & au bout de quelques heures, il y eut onze lignes d'eau sur le mercure. De-là il suit que l'air & l'eau étant poussés par une même force, l'eau peut dans certaines circonstances passer où l'air ne passe point; mais cela ne prouve aucunement que les parties de l'air soient plus grossieres que celles de l'eau; j'en conclurois plutôt que les parties de l'eau étant plus massives, s'ouvrent des passages qui résistoient à l'air, & même des passages où l'air s'insinue avec l'eau, comme le prouve l'observation suivante.

Après avoir vu que l'eau étoit entrée dans mon tuyau jusqu'à une certaine hauteur, j'observai que le mercure étoit beaucoup plus descendu qu'il n'eût fait en vertu de la seule introduction de l'eau, soit à cause de la charge, soit à cause du volume. Il étoit aisé de calculer assez exactement de combien ces causes devoient faire descendre le mercure, en suivant la regle de M. Mariotte, qui est connue & qu'il seroit inutile de rapporter ici. Je ne rapporterai pas non plus les différentes augmentations d'air que je trouvai dans mes tuyaux à mesure qu'il s'y étoit insinué plus d'eau; car je n'ai point trouvé de progression réglée: mais le résultat de mes expériences, c'est qu'à mesure que la quantité d'eau augmentoit dans le tuyau, la quantité d'air y augmentoit pour l'ordinaire aussi. Voici une expérience qui donnera quelque idée de cette augmentation.

Après avoir rempli de mercure assez pur un tuyau de 42 pouces de longueur, & l'avoir renversé à la maniere ordinaire, le mercure se trouva à 27 pouces & demi au-dessus de la surface du mercure du vase, & je reconnus qu'il se soutenoit dans ce tuyau à la hauteur à-peu-près où il devoit se soutenir en le comparant à un barometre: j'étois donc sûr au moins qu'il n'y avoit pas une quantité d'air sensible dans ce tuyau. L'orifice supérieur étoit bouché comme dans les expériences précédentes, avec de la vessie de cochon, & entouré du rebord de cire & de poix dont nous avons parlé; ce qui formoit une espéce de vase: on y mit de l'eau, & elle s'insinua au travers de la vessie, mais avec une extrême lenteur: en neuf jours il n'en entra que 23 pouces dans le tuyau, & il me fut aisé de voir qu'il y entroit aussi de l'air; car le mercure descendoit trop à proportion de la hauteur de l'eau. Lorsqu'il y eut 23 pouces d'eau, je bouchai avec mon doigt le bout du tuyau qui étoit plongé dans le mercure, & le tenant toujours bouché, je renversai le tuyau, mettant en bas la partie qui étoit auparavant en haut: alors je vis monter vers mon doigt l'air qui étoit proche de la vessie; il formoit un cylindre d'environ deux pouces de long. Il me fut aisé de calculer de combien cet air étoit dilaté, parce que je savois la hauteur du mercure dans le tuyau, & je trouvai que ces deux pouces se réduisoient à environ huit lignes d'air aussi dense que l'air extérieur: il étoit donc entré la valeur de huit lignes d'air avec 23 pouces d'eau, & peut-être y en avoit il encore de mêlé avec l'eau.

Ceci n'est point contradictoire à ce que j'ai dit plus haut, qu'en mouillant le papier qui bouchoit le tuyau, j'empêchois l'air d'y entrer: car je me suis expliqué alors en disant expressément que j'arrêtois le mouvement sensible du mercure, & il ne s'ensuivoit pas de là que l'air n'entrât point insensiblement & d'une maniere qui ne pouvoit être apperçue qu'à la longue.

Quoique j'aie dit auſſi que j'avois mis la ſurface extérieure de la veſſie en dehors, j'ai fait des expériences où j'ai mis en dehors la ſurface intérieure, pour voir ſi l'eau preſſée par le poids de l'atmoſphère ou par un poids beaucoup moindre, n'y trouveroit point de paſſage: car de ce que l'eau ne paſſe pas de dedans en dehors de la veſſie lorſque l'air preſſe également ſes ſurfaces intérieure & extérieure, il ne s'enſuit pas qu'elle n'y puiſſe paſſer lorſque la ſurface extérieure ſera plus preſſée que l'intérieure; auſſi ai-je reconnu que l'eau y paſſoit dans cette circonſtance, lors même qu'il reſtoit peu de mercure dans le tuyau.

On voit par-là que les membranes peuvent dans certains cas donner paſſage à l'eau, à l'air, ou à quelqu'autre fluide qui ne les pénètre pas ordinairement, & cela, ſi, par quelque convulſion de ces membranes, il reſte un eſpace rempli d'air beaucoup plus rare que l'air extérieur.

Si l'on ne remet pas de l'eau ſur le bout du tuyau couvert de veſſie, lorſque l'eau s'eſt ou inſinuée dans le tuyau, ou évaporée, la veſſie ſe ſéche, & le mercure ceſſe de deſcendre; ainſi l'air ne paſſe au travers de la veſſie que quand il eſt mêlé avec l'eau, ou dans le tems que l'eau tient des paſſages ouverts.

J'ai rempli de mercure l'eſpéce de petit vaſe qui étoit au bout de mon tuyau; mais le mercure n'a pas pénétré ſenſiblement la veſſie dans l'eſpace de 14 ou 15 heures.

Pour tirer des conſéquences plus ſûres de ces expériences, il ſeroit bon de les répéter & de les varier en employant des liqueurs différentes & des corps différens pour boucher le tuyau.

Expériences ſur des corps plongés dans un tourbillon.

Par M. Saulmon. (*Mém. pag.* 381.)

Le mouvement circulaire des fluides produit dans la nature des effets conſidérables, tels que ſont la peſanteur & les révolutions périodiques des planetes; voici quelques expériences que j'ai faites relativement à cet objet.

J'ai fait conſtruire un vaſe de cuivre cylindrique, droit, haut de quinze pouces, & dont la baſe a dix-huit pouces & demi de diametre en dedans. Je l'emplis d'eau d'Arcueil juſqu'à la hauteur d'onze pouces & demi, & le laiſſant immobile ſur un plan horizontal, je fais tourner l'eau le plus vîte qu'il m'eſt poſſible avec une canne de noyer, épaiſſe de ſix lignes en ſon milieu, & de cinq au petit bout, des cannes beaucoup plus groſſes ou d'un bois plus léger, font des tourbillons moins réguliers. La canne étant retirée, on voit un tourbillon qui s'éleve d'abord juſqu'aux bords du vaſe, & qui diminuant enſuite peu à peu de hauteur, continue fort long-temps avec une ſorte de régularité, comme s'il eût été produit par des machines dont le mouvement fût uniforme & régulier; car dans ce cas, les corps qu'on mettroit nager ſur la ſurface du tourbillon acheveroient leurs révolutions autour de ſon axe d'autant plus vîte qu'ils ſeroient plus proches de cet axe: c'eſt auſſi ce qui arrive dans mon tourbillon. Si j'y mets en même tems deux corps égaux & ſemblables qui

nagent sur sa surface, l'un près des bords du vase, & l'autre à une distance moyenne entre les bords & l'axe du tourbillon, le corps le plus proche de l'axe fait à peu-près deux révolutions autour, pendant que l'autre n'en fait qu'une, lorsque le tourbillon est devenu régulier, & il commence à l'être quand il s'est abaissé d'environ un pouce & demi.

Ce phénomene important & conforme à la Géométrie ne peut avoir lieu dans un vase qu'on fait tourner sur un pivot, comme faisoit M. Huyghens; car alors toutes les parties de l'eau & les corps plongés dedans achevent leur révolution autour de l'axe à-peu-près dans le même tems. D'ailleurs ce vase de M. Huyghens étant fort étroit, fort court & fermé en haut par une glace, on n'y peut faire aucune expérience ni à la surface de l'eau ni au milieu; au contraire le vase dont je me sers, étant haut, large & ouvert, permet de faire avec assez de précision des expériences à la surface de l'eau, entre deux eaux, & au fond. Je vais rendre compte de ces trois ordres d'expériences, en commençant par celles que j'ai faites sur la surface de l'eau, dont je conçois ainsi la cause générale.

La surface du tourbillon est toujours un peu concave; la pente qu'elle a des bords vers le milieu, devient continuellement plus douce, & approche de plus en plus d'un plan horizontal. Quand un corps est emporté circulairement sur cette surface, la pente qu'elle a, tend à le faire approcher de l'axe du tourbillon; au contraire, la force centrifuge que ce corps acquiert par son mouvement circulaire, tend à l'éloigner du même axe; ce qui doit produire des phénomenes fort variés suivant les différentes masses des corps.

Des coques d'œufs posées sur la surface du tourbillon s'approchent fort vîte de son axe, & y persévérent: si j'y insere quelques grains de plomb, elles s'en approchent encore, mais beaucoup plus lentement; si les grains de plomb sont en grand nombre, les coques s'éloignent de l'axe du tourbillon; elles s'en éloignent plus vîte, à mesure qu'elles sont plus chargées, & vont heurter les bords du vase. J'en ai qui s'approchent de l'axe, & font plus de soixante révolutions autour avant d'y arriver: j'en ai au contraire qui s'éloignent de l'axe, & font aussi plus de soixante révolutions autour avant de parvenir aux bords du vase. Si des corps un peu gros nagent à fleur d'eau; & sont près de l'axe, ils s'en écartent fort vîte; à peine ont-ils fait trois ou quatre révolutions autour, qu'ils vont heurter rudement les bords du vase.

J'ai un globe creux de laiton de deux pouces dix lignes de diametre, & qui pese une once, sept gros, douze grains. Si je le charge de cinq onces deux gros & demi, il s'éloigne tout d'un coup de l'axe; & à peine a-t il fait autour cinq ou six révolutions, qu'il heurte les bords du vase: mais si ce globe est vide, il fait plus de quatre vingt révolutions avant d'y arriver; j'en ai compté une fois quatre-vingt cinq.

Une boule de buis & une d'érable, chacune de même grosseur que ce globe, donnent un semblable phénomene: celle de buis, beaucoup plus pesante que l'autre, nage presque à fleur d'eau, & touche les bords du vase après avoir fait quatre ou cinq révolutions autour de l'axe; mais la boule d'érable, plus légere, fait plus de quarante révolutions avant d'arriver à ces bords.

La même chose arrive encore avec des balles de cire; j'en ai mis de trois sortes sur la surface du tourbillon; les unes étoient des balles de cire, soit

blanche, soit jaune, simple & sans aucun mêlange; les autres étoient de cire mêlée d'un quart de térébenthine, & les troisiemes étoient des balles de cire diversement chargées de grains de plomb. Les balles mêlées d'un quart de térébenthine, & les balles chargées de plomb, se sont écartées fort vîte de l'axe du tourbillon, & ont bientôt heurté les bords du vase; mais les balles de cire simple, où il n'y avoit aucun mêlange, ni aucun poids ajouté, sont restées sensiblement à la même distance de l'axe pendant presque toute la durée du tourbillon: mais quand son mouvement a été fort rallenti & presque détruit, ces balles ont commencé à s'écarter aussi de l'axe, & s'en éloignant de plus en plus, ont enfin heurté les bords du vase. Ce phénomene donne lieu de penser que si le fluide céleste qui emporte les planetes autour du soleil, venoit à perdre une partie considérable de son mouvement circulaire, les planetes commenceroient alors à s'écarter du soleil, & continueroient ensuite à s'en écarter de plus en plus.

J'ai réitéré l'expérience des balles de cire; mais quand elles ont commencé à s'éloigner de l'axe, j'ai posé une plaque de verre horizontalement sur la surface de l'eau, de telle sorte que les balles fussent entiérement plongées dans l'eau, & aussi-tôt elles se sont toutes rassemblées en l'axe du tourbillon, en décrivant des spirales, qui étoient plus sensibles dans les balles mêlées d'un quart de térébenthine, à cause que leurs frottemens contre la plaque étoient plus petits. Si quelqu'une de ces balles est beaucoup plus grosse que les autres, elle les déplace de l'axe, & s'y fixant, elle tourne sur elle-même pendant que les autres sont emportées circulairement autour d'elle par le liquide environnant, à-peu-près comme des satellites sont emportés autour d'une grande planete par le fluide céleste.

Ces expériences font voir que parmi les globes qui nagent sur la surface du tourbillon, les plus massifs sont ceux qui s'écartent le plus vîte de l'axe. J'ai voulu donner à un corps aussi massif une figure qui le fît approcher de l'axe pendant que ces globes s'en éloigneroient: pour cela j'ai fait avec de la cire blanche, mêlée d'un quart de térébenthine, un disque de quatre pouces de diametre & d'une ligne d'épaisseur, & j'y ai inséré deux grains de plomb pour le rendre encore plus massif. Ce disque nage à fleur d'eau comme la boule de buis: néanmoins, si on le pose à plat sur la surface du tourbillon, en quelque endroit que ce soit de cette surface, il s'approche tout d'un coup de l'axe, & y arrive avant d'avoir fait autour de cet axe la moitié d'une révolution; & il s'en approche ainsi lors même que le mouvement du tourbillon est considérablement rallenti, & que sa surface paroît comme si elle étoit plane & parallele à l'horizon. Je ne m'arrêterai point à expliquer les causes de ces phénomenes, & je passe aux expériences du second ordre, c'est-à-dire, aux expériences faites entre deux eaux.

Ces expériences ne sont pas aussi aisées à exécuter que celles qui se font à la surface du tourbillon: l'on peut bien avoir des corps qui soient en équilibre avec l'eau quand elle est en repos; mais l'expérience ne m'en a fait connoître aucun qui étant mis entre deux eaux dans ces tourbillons, y reste en équilibre avec l'eau. L'une des causes de cette différence est la chûte d'eau qui se fait continuellement à la surface du tourbillon, des bords vers l'axe, & qui fait varier sans cesse la pesanteur des filets d'eau ou des colonnes perpendicu-

laires à l'horizon. Cependant, comme les expériences faites entre deux eaux seroient, de toutes celles qu'on peut faire dans un tourbillon, les plus utiles pour la découverte de la pesanteur, j'ai employé divers corps & divers poids pour ménager des chûtes très lentes dans l'eau, afin d'observer quels sont les corps qui s'approchent ou qui s'éloignent de l'axe, & quelles sont les figures les plus propres à produire chacun de ces effets. Tout corps qui descend dans l'eau est plus pesant & par conséquent plus massif qu'un pareil volume d'eau : cependant tout corps qui descend dans l'eau ne s'éloigne pas de l'axe; mais les uns s'en approchent tandis que d'autres s'en éloignent : voici à quoi j'attribue cette différence.

Un corps qui chancele pendant sa chûte dans un tourbillon, reçoit en même tems deux impressions fort différentes; l'une le fait tournoyer ou balancer autour de son propre centre, l'autre le fait tourner circulairement autour de l'axe du tourbillon; par conséquent la force centrifuge qu'il acquiert pour s'éloigner de l'axe du tourbillon, est moindre qu'elle ne seroit, si toute l'impression que ce corps reçoit de l'eau étoit employée à le faire circuler autour de ce même axe; donc la force centrifuge d'un pareil volume d'eau sera plus grande que celle de ce corps, & pourra le forcer à s'approcher de l'axe : or, les corps dont la figure est la plus irrégulière, sont ceux qui reçoivent les impressions les plus inégales, & qui, par conséquent, doivent avoir plus de balancemens, & s'approcher plus de l'axe; & les moins massifs sont ceux qui s'en approcheront le plus sensiblement, toutes choses étant égales d'ailleurs : nous allons voir dans les expériences du second ordre les effets de cette cause générale.

J'ai mis dans le tourbillon une lampe d'étain d'une figure fort irrégulière; elle est en forme de conoïde creux parabolique, un peu applati par en haut, son axe est de deux pouces dix lignes, égal au diametre du cercle de la base; deux petits cercles paralleles à sa base forment sa pointe : du milieu de cette base s'éleve un tuyau creux, haut de treize lignes, large de neuf, ouvert par en haut : le conoïde n'a aucune ouverture, si ce n'est au bec de la lampe, par où l'eau y entrant, la fait balancer; ce bec est creux, il a deux pouces de longueur sur huit lignes de largeur & autant de profondeur; la lampe pese sept onces trois gros. Elle chancele considérablement pendant sa chûte dans l'eau, & s'approche brusquement de l'axe : arrivée au fond du vase, elle touche l'axe autour duquel elle tourne continuellement sans s'en éloigner, en faisant de grands balancemens. J'ai laissé tomber successivement six balles d'yvoire de diverses grosseurs, & dont les diametres qui sont en progression géométrique, ont depuis un demi-pouce jusqu'à deux pouces & demi : leur chûte étoit si rapide, que je n'ai pu m'assurer qu'elles se soient éloignées de l'axe; mais il est certain qu'elles ne s'en sont pas approchées. Une balle de cire d'Espagne d'un demi-pouce de diametre ayant été mise à un pouce des bords du vase quand le tourbillon étoit fort rapide, s'est manifestement écartée de l'axe pendant sa chûte; car elle a heurté les bords du vase avant d'arriver au fond : au contraire, la cire d'Espagne concassée & réduite en parcelles de figures irrégulieres, étant jetée dans un semblable tourbillon, s'approche de l'axe dès le commencement, & continue de s'en approcher pendant sa chûte : un bâton de cire d'Espagne quelquefois s'écarte de l'axe pen-

, Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1714.

dant sa chûte, quelquefois s'en approche, selon la variété de ses balancemens & selon l'obliquité de la face qu'il présente au choc de l'eau. J'ai pris de la poix blanche ou de Bourgogne & de la poix noire, j'en ai fait des globes, des cylindres, des cônes & diverses autres figures que j'ai jetées dans le tourbillon, & tous ces corps se sont approchés sensiblement de l'axe pendant leur chûte.

La même chose arrive à deux boules de buis qui sont un peu plus pesantes que l'eau. L'une a deux pouces huit lignes de diametre, & pese six onces trois gros; l'autre a un pouce neuf lignes de diametre, & pese une once neuf gros & demi. Si on les met dans le tourbillon lors même qu'il est encore rapide, elles s'approchent toutes deux très sensiblement de l'axe pendant leur chûte: j'attribue cet effet à deux causes dans les boules de buis; l'une est la pente de la surface de l'eau, & l'autre est l'inégalité de pesanteur dans les parties d'une même boule; car dans tous les arbres, la partie exposée au nord est toujours plus pesante que celle qui regarde le midi, & cette inégalité de pesanteur dans les boules y produit pendant leur chûte des balancemens qui peuvent les faire approcher de l'axe. J'ai vérifié cette inégalité de pesanteur dans le bois sur un disque d'érable, de deux pouces de largeur sur trois pouces de hauteur; étant posé à plat sur la surface de l'eau, il n'y demeure point parallele à l'horizon, mais il s'incline d'environ quarante-cinq degrés.

J'ai voulu donner à d'autres corps cette inégalité qui se trouve naturellement dans la substance du bois; j'ai mis de la cire jaune & du liége dans un globe creux de laiton de deux pouces de diametre; ce globe, ainsi chargé, est plus léger que l'eau; mais un grain de menu plomb de surcroît le rend plus pesant qu'elle; je le laisse tomber en l'air de trois ou quatre lignes de hauteur sur la surface du tourbillon, il arrive fort près du vase sans parvenir à le toucher, & s'approche un peu de l'axe pendant sa chûte, sans doute par les mêmes causes que les deux boules de buis; mais il s'en éloigne en remontant; car je l'ai vu alors heurter les bords du vase étant encore entre deux eaux; j'attribue ce second effet à la même cause qui éloigne de l'axe les balles de cire simple quand elles nagent sur la surface du tourbillon vers la fin du mouvement; car les parties d'un corps dur étant en repos les unes à l'égard des autres, ne perdent, sous ce point de vue, aucune partie de leur mouvement circulaire autour de l'axe du tourbillon, ni par conséquent de leur force centrifuge; au contraire, les parties d'un pareil volume de l'eau du tourbillon achevant leurs révolutions autour de l'axe, chacune en des tems inégaux, ont des mouvemens respectifs & des frottemens mutuels qui détruisent une partie de leur mouvement circulaire autour de l'axe, & par conséquent de leur force centrifuge; c'est pourquoi les corps durs, tels que les balles de cire, en conservent davantage. Le globe de laiton, dont il est ici question, reste long-tems entre deux eaux, & y fait jusqu'à douze révolutions. Enfin, j'ai employé dans ces expériences du second ordre les racines bulbeuses, qui étant dépouillées de leurs peaux, tombent fort lentement dans le tourbillon, & s'approchent toutes de son axe en lui présentant leur tête, ce qui est sur-tout fort sensible dans les échalottes.

Venons aux expériences du troisieme ordre, c'est-à dire, à celles que j'ai faites au fond du vase; voici, selon moi, la cause générale de leurs résultats.

Tous

Tous les corps, emportés circulairement au fond du vaſe par le tourbillon, ſubiſſent des frottemens, & par conſéquent des balancemens, des tournoyemens autour d'eux-mêmes, qui diminuent & leur mouvement circulaire autour de l'axe du tourbillon, & leur force centrifuge à l'égard de cet axe : donc un corps qui s'écarte de l'axe pendant ſa chûte, pourra s'en rapprocher quand il touchera le fond du vaſe; & s'il s'en approche pendant ſa chûte, il s'en approchera encore plus vîte quand il touchera le fond du vaſe; c'eſt ce que l'expérience à confirmé. Tous les corps qui s'approchent de l'axe pendant leur chûte, s'en approchent encore plus vîte en touchant le fond du vaſe : la balle de cire d'Eſpagne d'un demi-pouce de diametre s'écarte de l'axe pendant ſa chûte, s'en approche en touchant le fond, & s'y fixe vers la fin du mouvement : les balles de cire, chargées de grains de plomb, & rendues un peu plus peſantes que l'eau, s'éloignent auſſi de l'axe en tombant, & s'en approchent en touchant le fond.

J'ai cherché quelles étoient les figures les plus propres à faire approcher ou éloigner de l'axe du tourbillon les corps qui touchent le fond du vaſe. J'ai employé à ces expériences des cailloux de mer qu'on nomme *galets* : le vaſe étant à demi plein d'eau, j'en ai mis ſucceſſivement pluſieurs dans un tourbillon rapide, les poſant doucement avec la main ſur le fond du vaſe, & faiſant un tourbillon nouveau pour chaque caillou, afin qu'ils ne ſe fiſſent aucun obſtacle; les uns ſe ſont approchés de l'axe, & les autres s'en ſont éloignés. Ceux qui s'en ſont éloignés, étoient à peu-près des cylindres, des cylindroïdes, des globes, des ſphéroïdes allongés & bien arrondis, des pyramides dont l'axe eſt fort court & la tête fort groſſe : ceux qui ſe ſont approchés de l'axe étoient à-peu-près des diſques fort plats, des ſphéroïdes applatis, des ſphéroïdes allongés, mais fort plats, des conoïdes applatis, des corps taillés à facettes fort inégales & fort obliques les unes à l'égard des autres; des pyramides dont l'axe eſt fort long par rapport au diametre de leur baſe. J'en ai vu quelques-uns arriver des bords du vaſe à l'axe, avant d'avoir fait autour la moitié d'une révolution. Ils reſſembloient à des conoïdes un peu longs, & ils étoient revêtus d'une écorce blanchâtre, âpre & rude, qui ſe trouve ſur tous les cailloux lorſqu'ils ſont dans leur matrice, & que le frottement des vagues de la mer n'avoit pas encore uſée. Voici d'autres corps où l'art à réuni les deux phénomènes oppoſés des cailloux.

Une balle d'yvoire, d'un pouce & demi de diametre, étant poſée ſur le fond du vaſe à un demi-pouce de l'axe, s'eſt écartée juſqu'aux bords ſans ſe rapprocher de l'axe. J'ai enveloppé cette balle avec de la cire jaune mêlée d'un quart de térébenthine, & j'ai fait du total un globe dont le diametre eſt un pouce onze lignes & demie, & le poids trois onces trois gros : l'eau en repos étant à la hauteur de trois pouces huit lignes, j'ai mis ce globe dans un tourbillon rapide, à un pouce de l'axe, le poſant doucement au fond du vaſe : il a fait d'abord deux révolutions autour de cet axe, en s'en approchant un peu; enſuite il s'en eſt écarté, & eſt allé heurter les bords du vaſe : il a fait ſix révolutions autour de l'axe, toujours en les heurtant, puis décrivant des ſpirales, il s'eſt approché de l'axe & s'y eſt fixé. Il faut obſerver que le fond du vaſe eſt uni & de niveau en ſon milieu dans l'étendue d'un cercle d'un demi-pied de diametre, le reſte de ce fond a un peu de pente vers les bords; &

nonobſtant la réſiſtance que pouvoit faire cette inclinaiſon du plan, le globe s'eſt allé fixer en l'axe. La ſingularité de ces phénomènes m'a donné lieu de faire une autre expérience qui renferme les trois précédentes.

Une balle de plomb de ſix lignes de diametre, telle que ſont les balles de mouſquet ordinaires, & qui peſoit quatre gros quatre grains, étant miſe auprès de l'axe, s'en écartoit ſans jamais s'en rapprocher, & alloit heurter les bords du vaſe. Je l'ai couverte de cire jaune mêlée d'un quart de térébenthine, & j'ai fait du total un globe dont le diametre eſt d'onze lignes, & le poids de cinq gros & demi dix-ſept grains: j'ai mis ce globe dans un tourbillon rapide à un pouce de l'axe, l'eau en repos étant encore à la hauteur de trois pouces huit lignes: il s'eſt d'abord approché de l'axe fort vîte, & s'y eſt fixé tout d'un coup, y demeurant immobile: je l'ai retiré preſque auſſi-tôt, & je l'ai mis à deux pouces environ de diſtance de l'axe: il s'en eſt éloigné juſques vers le milieu du rayon de la baſe, puis s'eſt rapproché de l'axe & s'y eſt fixé. J'ai formé encore un tourbillon fort rapide, & j'ai mis ce globe environ à trois pouces de l'axe; il s'en eſt éloigné fort vîte, a heurté les bords du vaſe; & après avoir un peu circulé, il s'eſt approché fort vîte de l'axe, & s'y eſt fixé bruſquement. J'ai mis ſucceſſivement toutes les balles d'yvoire ſur le fond du vaſe à des diſtances ſemblables de l'axe dans un tourbillon rapide, & je n'en ai jamais vu aucune s'approcher d'abord de l'axe, bien loin de s'y fixer; elles ſe ſont toutes éloignées auſſi-tôt juſqu'aux bords du vaſe, & les plus petites ſeulement ſe ſont un peu rapprochées de l'axe vers la fin du mouvement. J'ai réitéré ces expériences dans un tourbillon dont l'eau en repos avoit quatre pouces de hauteur; elles ont réuſſi de même.

J'ai formé encore un tourbillon rapide; & voulant vérifier la diverſité des mouvemens de pluſieurs corps de même matiere, mais de maſſes fort différentes, j'y ai jeté en même tems des balles de plomb de ſix lignes de diametre, & des grains de plomb d'une ligne de diametre; (la maſſe des balles eſt ainſi deux cens ſeize fois plus grande que celle des grains) toutes les balles de plomb ſe ſont éloignées de l'axe juſqu'aux bords du vaſe ſans s'en rapprocher; & au contraire tous les grains de plomb ſe ſont approchés de l'axe ſans jamais s'en éloigner. Je finirai par une expérience dont on pourroit douter, ſi elle n'étoit facile à réitérer, & qui ſemble contraire à celle-ci.

J'ai mis des grains de plomb dans un globe creux de cuivre, de deux pouces de diametre: ce globe étoit alors un peu plus peſant que l'eau: en touchant le fond du vaſe, il s'eſt allé fixer en l'axe. J'ai mis enſuite un ſurcroît de grains de plomb, & il s'eſt encore approché de l'axe du tourbillon, mais plus vîte qu'auparavant. J'y ai encore ajouté des grains de plomb, & il s'eſt encore approché plus vîte de l'axe: s'il eſt trop chargé, il demeure immobile à l'endroit où on le place. Mais pourquoi les balles s'éloignent-elles de l'axe, tandis que les grains de plomb beaucoup plus petits s'en approchent, & que le globe de cuivre, ſeize fois plus gros que la balle, s'en approche auſſi, lors même qu'il eſt plus chargé qu'il ne l'étoit d'abord? On voit aſſez que ces variétés dépendent des balancemens & de la diminution du mouvement du tourbillon, toujours plus grande aux endroits les plus proches de l'axe; ce qu'il ſuffit d'indiquer en général, ſuppoſant le tourbillon en ſa plus grande régularité, laquelle a lieu lorſque les tems de la révolution périodique des parties du

fluide autour de ſon axe ſont entr'eux à-peu près comme les diſtances de ces parties à l'axe. Voici les réſultats généraux des expériences que je viens de rapporter.

1°. Toutes choſes d'ailleurs étant ſemblables, les corps qui s'approchent de l'axe du tourbillon, ſont moins maſſifs que ceux qui s'en éloignent.

2°. Toutes choſes d'ailleurs ſemblables parmi les corps qui s'approchent ou s'éloignent de l'axe ſur la ſurface du tourbillon, les moins maſſifs s'en approchent plus vîte, & les plus maſſifs s'en éloignent plus vîte.

3°. Toutes choſes d'ailleurs ſemblables, ſi des corps touchent le fonds du vaſe, les plus petits s'approchent de l'axe, tandis que de plus gros s'en éloignent.

4°. Toutes choſes d'ailleurs ſemblables, les corps qui ont plus d'inégalités dans leur figure, s'approchent de l'axe, tandis que d'autres qui ont moins d'inégalités, ou s'en éloignent, ou s'en approchent moins vîte.

Ces loix ſont preſque toutes contraires à celles qu'on obſerve dans la peſanteur des corps vers la terre : ce que M. Huguens n'avoit pas apperçu quand il crut la repréſenter par ſon expérience faite dans un tourbillon qui reſſemble beaucoup moins que celui-ci au tourbillon de la terre ; puiſque dans un tourbillon, dont le mouvement eſt uniforme, la force des couches fluides eſt à-peu-près la même à différentes diſtances de l'axe. Bien loin donc de croire la queſtion de la peſanteur éclaircie par mes expériences, elles ne font que m'exciter à en rechercher plus ſoigneuſement la cauſe.

L'épaiſſeur des feuilles métalliques qui forment le corps de la lampe & des globes creux de laiton dont je me ſuis ſervi, eſt d'environ une demi-ligne.

Second Mémoire de M. Saulmon ſur les corps plongés dans un tourbillon. (*Mém. de 1715, pag. 61.*)

J'Ai mis dans le vaſe de l'eau de la fontaine d'Arcueil juſqu'à la hauteur de trois pouces huit lignes lorſqu'elle étoit en repos, & j'ai formé avec la canne des tourbillons des plus rapides : j'y ai laiſſé tomber ſucceſſivement du haut de leur ſurface, aſſez près des bords, des balles de cire que j'avois rendues plus peſantes que l'eau, par le moyen de quelques grains de plomb, chacun d'une ligne de diametre : je ne mettois qu'une balle dans un même tourbillon, & je réitérois ſouvent la même expérience pour la mieux obſerver. Toutes ces balles s'approcherent de l'axe, parcourant vers la fin de leur approche des cercles ou des anneaux beaucoup plus petits qu'au commencement. La diverſité de leur groſſeur & de leur poids mit auſſi une diverſité ſenſible dans les réſultats, qui néanmoins ſe renouvellerent dans les divers tourbillons à-peu-près dans le même ordre & avec les mêmes circonſtances. J'en indiquerai ici quelques-unes.

Premiere expérience. Une balle de cire blanche d'un pouce de diametre chargée de quelques grains de plomb, & dont le poids total étoit alors deux gros & demi quatre grains, étant miſe dans l'eau, tomboit lentement au fond du vaſe, & à la vingtieme de ſes révolutions autour de l'axe du tourbillon,

elle se trouvoit tout près de cet axe, ou le touchoit; quelquefois elle y arrivoit à la dix-neuvieme, quelquefois à la vingt-unieme, mais jamais elle ne s'y fixoit, quel que fût le nombre de ses révolutions, & je l'ai vue souvent s'en écarter ensuite de deux pouces, & quelquefois de trois.

Seconde expérience. J'ai vu arriver le contraire en me servant d'une balle de cire jaune mêlée d'un quart de térébenthine, chargée de deux grains de plomb enfoncés dans sa surface, & posés de part & d'autre aux extrêmités d'un même diametre. Son poids total étoit vingt huit grains, & son diametre six lignes. Elle alloit se fixer en l'axe à la douzieme révolution qu'elle faisoit autour de lui, quelquefois elle y arrivoit à la dixieme, & quelquefois à la onzieme; mais je ne lui en ai jamais vu faire quatorze. Dans la premiere expérience, la grosse balle étoit à la moitié de la base du vaisseau à la quatorzieme révolution; dans la seconde expérience, la petite balle avoit toujours passé cette moitié à la fin de sa seconde révolution : la grosse ne touchoit le fond du vase au commencement que par des soubre-sauts fort rares, en des intervalles fort éloignés les uns des autres, & fort légérement, jusqu'à la seizieme révolution, à cause qu'elle étoit d'abord emportée fort rapidement, & que son poids excédoit de peu celui d'un pareil volume d'eau; ce qui se manifeste par la lenteur de sa chûte : ensuite son mouvement diminuant, elle touchoit plus fréquemment le fond du vase; vers la fin elle le touchoit continuellement & rouloit. On y voyoit alors des inégalités de mouvement autour de son propre centre, & des balancemens très-sensibles. C'est apparemment cette grande variété de mouvement qui fait avancer la balle vers l'axe pendant les six dernieres révolutions autant qu'elle avoit fait pendant les quatorze premieres. La cire jaune est plus tenace que la blanche, la térébenthine l'est encore plus que la cire jaune, & pese plus que chacune en pareil volume : c'est pourquoi la petite balle, qui d'ailleurs étoit sensiblement plus pesante qu'un pareil volume d'eau, comme le prouve la vîtesse de sa chûte, devoit trouver plus de résistance contre le fond du vase, & subir par conséquent des tournoyemens en elle-même & des balancemens plus grands & plus nombreux que ne faisoit la premiere. C'est apparemment la même cause qui retenoit la petite balle en l'axe, & l'y fixoit nonobstant l'accélération qu'elle pouvoit avoir acquise pour s'approcher de lui, & qui tendoit à la porter au-delà. Au contraire, la grosse balle, plus tenace & d'ailleurs beaucoup plus légere dans l'eau, ne trouve pas apparemment contre le fond du vase une résistance capable de la fixer en l'axe, & de contrebalancer l'accélération acquise qui tend à la porter au-delà. Pour vérifier cette raison, j'ai mis semblablement cette grosse balle dans un tourbillon dont le mouvement étoit considérablement rallenti; elle est arrivée en l'axe en un moindre nombre de révolutions, & s'y est alors assez souvent fixée, ou en est restée fort près. Il suit de là que si cette balle étoit plus tenace ou plus chargée, elle arriveroit plutôt en l'axe; ce qui est confirmé par l'expérience suivante.

Troisieme expérience. Une balle de cire jaune d'un pouce deux lignes de diametre, à-peu-près comme la premiere, chargée de dix grains de plomb enfoncés dans sa surface aux extrêmités d'un même diametre, six d'une part & quatre de l'autre, le poids total étant de cinq gros deux grains; cette balle s'est toujours fixée en l'axe à la quatorziéme révolution ou environ, lors même

qu'elle étoit dans un tourbillon des plus rapides ; & ſi l'on attendoit qu'il fût un peu rallenti pour y mettre cette balle, elle ſe fixoit en l'axe vers la onziéme révolution.

Quatrieme expérience. Une balle de cire blanche de huit lignes de diametre & du poids total d'un gros, y compris les grains de plomb dont elle eſt chargée, ſe fixe en l'axe à la dix-neuvieme révolution ou à-peu-près.

Cinquieme expérience. Une balle de cire blanche de ſept lignes de diametre, chargée de grains de plomb, & du poids total d'un demi gros quinze grains, ſe fixe en l'axe à la ſeizieme révolution ou à-peu-près : à la ſixieme elle arrive à la moitié du rayon de la baſe du vaiſſeau : c'eſt vers la fin du mouvement que ſon approche eſt plus ſenſible. Elle touche fort légérement le fond du vaſe comme la balle de la premiere expérience, & fait cependant moins de révolutions autour de l'axe du tourbillon pour parvenir à cet axe, apparemment parce qu'étant plus petite, & ayant par conſéquent plus de ſurface, eu égard à ſa maſſe, que la balle de la premiere expérience, elle trouve plus de réſiſtance contre le fond du vaſe, & y ſubit des balancemens plus nombreux. Comme la balle de huit lignes de diametre de la quatrieme expérience eſt plus peſante, à raiſon de ſon volume, que celle de la cinquieme, c'eſt apparemment par cette raiſon que celle-ci fait moins de révolutions pour arriver en l'axe.

Sixieme expérience. C'eſt apparemment par une cauſe ſemblable qu'une autre balle de cire jaune de cinq lignes de diametre, chargée d'un grain de plomb & peſant en tout vingt-un grains, ne fait pas moins de douze révolutions autour du même axe pour y arriver, quoique dès la troiſieme révolution elle ſe trouve au milieu du rayon de la baſe du vaiſſeau.

Tout cela fait voir que dans les expériences faites en de tels tourbillons, les réſultats ſe renouvellent avec une exactitude ſenſible, pourvu qu'on les faſſe en un même vaſe. C'eſt pourquoi ſi quelqu'un vouloit répéter celles dont j'ai parlé, il faudroit que ce fût avec un vaſe égal & ſemblable au mien & avec les mêmes quantités d'eau : autrement on pourroit trouver de la différence dans les réſultats ; comme il m'arriva dans l'expérience d'un œuf qui préſentoit une même face à l'axe du tourbillon dans un vaſe cylindrique d'un pied de hauteur & d'un pied trois pouces de largeur en ſa concavité, & que j'indiquai à l'Académie au mois de Septembre 1710. Car ce même œuf ayant été mis dans le vaſe dont je me ſers préſentement, il fit moins d'une révolution apparente autour de ſon centre, pendant qu'il en fit une autre autour de l'axe du tourbillon : pour faire rencontrer ces deux ſortes de révolutions, il me fallut introduire un autre poids dans les œufs. Il faudroit donc quelquefois faire des changemens ſur les corps, ſoit dans leur grandeur, ſoit dans leur poids, ſi l'on vouloit employer un autre vaſe & une autre quantité d'eau. L'œuf étoit preſque à demi vide, & nageoit ſur la ſurface du tourbillon.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Physique.
Année 1714.

Extrait d'un mémoire sur le tourbillon fluide.

Par M. Saulmon. (*Hist. de 1716, pag. 68.*)

Le but que M. Saulmon se proposoit dans les expériences dont on va rendre compte, étoit d'observer le mouvement circulaire des corps, soit autour de l'axe du tourbillon, soit autour de leur propre centre, & de tirer parti de ces observations pour s'élever jusqu'à la méchanique céleste, dont les tourbillons passoient en ce temps-là pour être les grands ressorts.

Il a été dit que les corps plus pesans sont ceux qui étant mis sur le tourbillon d'eau, s'éloignent de son axe; & que ceux au contraire qui sont plus légers, s'en approchent: & cela se confirme toujours. Mais on peut avoir dessein de faire circuler les uns ou les autres le plus long-tems qu'il est possible. Pour cela il faut rendre le mouvement de l'eau plus grand & plus durable dans l'endroit où les uns ou les autres seront portés, c'est-à-dire vers les bords ou vers le centre. S'il s'agit de corps pesans, qui par conséquent seront portés vers les bords; il faut que le mouvement de la canne par lequel on forme le tourbillon, finisse par le centre: car, puisque c'est l'excès de la force centrifuge des petits cercles d'eau pris ensemble, ou des petits filets circulaires, sur la force centrifuge des grands, qui fait que l'eau s'éleve vers les bords du vase, comme on l'a vu ci dessus; plus on imprimera de mouvement aux petits filets circulaires, plus l'eau s'élevera, ou ce qui est le même, plus elle aura de mouvement vers les bords, & plus elle y en conservera, lors même qu'elle se sera remise sensiblement de niveau. Par la raison contraire, s'il s'agit de corps légers, il faut finir le mouvement de la canne par la circonférence.

M. Saulmon a observé que plus la canne dont il se servoit étoit massive, roide, menue & d'une grosseur égale, plus la vîtesse qu'il imprimoit à l'eau, étoit en même tems grande & uniforme.

Les principales lumieres que donnent les nouvelles expériences, regardent les révolutions que les corps font sur leurs propres centres dans le tems qu'ils tournent autour de l'axe du tourbillon. J'appelle cylindriques les révolutions qu'ils font autour de cet axe, parce que le tourbillon est ou un cylindre quand l'eau s'est remise de niveau, ou au moins un cylindroïde quand elle est élevée vers les bords du vase; & j'appelle révolutions sphériques, celles que les corps font autour de leurs propres centres; parce qu'elles se font autour de l'axe d'une sphere, si ces corps sont ronds, ou autour d'un axe équivalent, s'ils ne le sont pas.

Pour connoître le nombre des révolutions cylindriques, on met sur les bords du vase la canne dont on s'est servi, & on la met de maniere qu'elle soit un diametre de la base supérieure: autant de fois qu'un corps passe sous la même moitié de cette canne, autant il fait de révolutions cylindriques.

Pour connoître les révolutions sphériques, on fait une tache sur la surface du corps qui doit circuler. Si pendant une révolution cylindrique, cette tache garde toujours la même position, soit à l'égard de l'axe du tourbillon, soit à l'égard des bords du vase, soit à l'égard de la canne posée en diametre, le

corps a fait néceſſairement une révolution ſphérique pendant qu'il en a fait une cylindrique : il ſera aiſé de s'en convaincre par un moment d'attention. C'eſt par-là que les Aſtronomes ont jugé qu'il eſt impoſſible que la lune qui tourne en un mois autour de la terre & lui préſente toujours la même face, tourne en même tems ſur ſon centre, à moins qu'elle n'y tourne auſſi en un mois. Si au bout d'une révolution cylindrique du corps qui circule dans un tourbillon, la tache ne ſe retrouve pas dans ſa premiere poſition, le corps a fait plus ou moins d'une révolution ſphérique ; plus, ſi la tache eſt en-deçà de cette premiere poſition ; moins, ſi elle eſt au-delà. La quantité dont elle eſt en deçà ou au-delà s'eſtime à l'œil.

Pour connoître l'axe d'une révolution ſphérique, on détermine un axe ſur le corps par deux taches fort différentes qui en ſont les deux extrêmités, & on poſe le corps ſur l'eau de maniere qu'il ſoit obligé de tourner ſur cet axe : ſi cependant il n'y tourne pas, il eſt aiſé de juger de combien l'axe ſur lequel il tourne eſt éloigné de ce premier.

Si pendant une révolution ſphérique les deux taches ſont toujours paralleles à la ſurface du fond de l'eau, l'axe de cette révolution eſt perpendiculaire à cette ſurface : ſinon, on eſtime de combien il eſt éloigné de la perpendicularité.

Tout cela poſé, voici le réſultat des expériences nouvelles de M. Saulmon.

1°. Les corps, de quelque figure qu'ils ſoient, globes, diſques, cylindres, cônes, cônes tronqués, cubes, ne font point leur revolutions cylindriques ſans en faire auſſi de ſphériques.

De là il paroît ſuivre que la révolution ſphérique eſt un effet néceſſaire de la cylindrique ; & d'autant plus que M. Saulmon ayant mis dans l'eau un globe de bois traverſé d'une verge de fer bien arrondie, autour de laquelle il pouvoit tourner librement comme autour d'un axe, & ayant arrêté une extrêmité de cette verge contre le fond du vaſe, jamais le globe, quoique frappé continuellement par l'eau qui circuloit, ne tourna autour de ſa verge, quelque inclinaiſon que l'on donnât à cette verge par rapport à la ſurface de l'eau. On ne voit autre choſe qui manquât au globe pour tourner ſur ſon axe, que de participer à la révolution cylindrique de l'eau.

A ce compte l'hypothèſe du tournoyement de la lune autour de ſon axe en un mois, ne ſeroit plus une hypothèſe, mais une ſuite néceſſaire de ſa révolution autour de la terre.

2°. Pendant que le mouvement de l'eau qui s'eſt remiſe de niveau, eſt le plus uniforme & le plus rapide qu'il puiſſe être, c'eſt-à-dire, que la rapidité & l'uniformité ſe concilient autant qu'il ſe peut, des globes d'une certaine peſanteur font une révolution ſphérique dans le même tems préciſément qu'ils en font une cylindrique ; & cette égalité ſe conſerve quelquefois dans un nombre de révolutions qui va juſqu'à 70 ou 72. Après cela le mouvement de l'eau étant rallenti, il ſe fait moins d'une révolution ſphérique dans le tems d'une cylindrique, & cette inégalité peut ſe conſerver pendant vingt-cinq ou trente révolutions, & apparemment elle va en augmentant.

Il n'eſt donc pas étonnant que le tems de la révolution de la lune autour de ſon axe ſoit égal à celui de ſa révolution autour de la terre ; & au contraire, ce ſont les révolutions diurnes des autres planètes, beaucoup plus courtes que les annuelles, qui doivent étonner.

3°. Les disques ne sont pas à cet égard si réguliers que les globes : quelques-uns commencent par faire moins de la moitié d'une révolution sphérique pendant une cylindrique, ensuite une moitié juste, & enfin ils reviennent à moins de la moitié. D'autres commencent par plus d'une moitié, passent par moins d'une moitié, & finissent par plus. Il peut y avoir encore d'autres irrégularités dont les principes seroient peut-être difficiles à demêler, mais toujours les deux espéces de révolutions égales ou inégales, ne sont jamais en aucun corps l'une sans l'autre.

4°. La révolution sphérique se fait dans le sens dont elle se doit faire, supposé que la partie du corps qui regarde les bords du vase ait été frappée la premiere, ou avec plus de force, le sens dont l'eau circule étant d'ailleurs déterminé par le mouvement de la canne.

Cela s'accorde avec les phénomènes célestes : car le mouvement du tourbillon du soleil étant d'Occident en Orient, la partie de la terre opposée au soleil sera donc celle qui sera frappée selon une direction d'Occident en Orient, & par conséquent la terre fera en ce sens-là sa révolution sphérique ou diurne.

Il en va de même des autres planètes : si elles étoient frappées par leur partie tournée vers le soleil, leurs révolutions diurnes seroient du sens contraire.

5°. Il y a un cas, mais qui ne détruit point l'article précédent, où les corps mis dans le tourbillon fluide, tournent sur eux-mêmes en sens contraire : c'est lorsqu'ils sont assez massifs pour s'éloigner avec vîtesse de l'axe du tourbillon, & pour aller choquer rudement le bord du vase : alors ils se réfléchissent, & changent le sens dont se faisoit leur révolution sphérique. La cause en est évidente : la partie qui avoit le plus de force ou de vîtesse, est devenue par ce choc celle qui en a le moins.

6°. Quand même on aura fait que la partie du corps qui regarde l'axe du tourbillon, quand on l'y met, ait des inégalités sur sa surface fort considérables par rapport à l'autre partie, & que par-là elle semble donner plus de prise au fluide qui la frappe de ce côté, le sens de la révolution sphérique ne changera point : ainsi ce ne sont point des montagnes qui déterminent le sens dont se font les révolutions diurnes des planètes.

7°. Il ne paroît pas que des surfaces plus inégales dans leur tout diminuent la vîtesse des révolutions sphériques.

8°. L'axe des révolutions sphériques est toujours à-peu-près perpendiculaire à la surface de l'eau ; & s'il est incliné, c'est vers l'axe du tourbillon.

9°. Un globe, dont les deux hémisphères sont d'une pesanteur inégale, a l'axe de sa révolution sphérique moins perpendiculaire à la surface de l'eau, ou plus incliné vers l'axe du tourbillon.

Il faut avouer que ces conséquences tirées du tourbillon d'eau aux tourbillons célestes, sont un peu hasardées, & même jusqu'àprésent anticipées. Ce tourbillon d'eau n'imite les célestes que fort imparfaitement. Ceux ci ont un mouvement toujours entretenu, soit par leur centre où est le soleil qui tourne toujours, soit par leur circonférence, ce qui est cru le moins vraisemblable. Ils n'ont que des bords presqu'infiniment éloignés, & dont les réflexions n'alterent point les mouvemens directs & primitifs ; ou, si l'on veut, les alterent autrement que ne feroient les bords immobiles d'un vase : car les bords d'un tourbillon céleste sont des portions des circonférences d'une infinité d'autres tourbillons

tourbillons en mouvement. Enfin chaque planete eſt, par rapport au tourbillon du ſoleil, preſqu'infiniment plus petite que ne l'eſt, par rapport au tourbillon d'eau, aucun corps qu'on y puiſſe obſerver. Cependant, quand toutes les reſſemblances & les différences des deux eſpéces de tourbillons auront été bien peſées, il y a lieu d'eſpérer qu'on tirera des lumieres de la comparaiſon.

Extrait d'un Mémoire ſervant de ſuite aux précédens.

Par M. Saulmon. (*Hiſt. de* 1715, *pag.* 61.)

Ce qui a été dit ci-deſſus, étant ſuppoſé, voici comment M. Saulmon pourſuit un ſujet dont on peut tant attendre. Suite de 1714.

Le creux du tourbillon d'eau étant formé, il eſt d'autant plus profond que l'eau a été plus long-tems ou plus violemment agitée; car on ſuppoſe le même vaſe & la même quantité d'eau. Ce creux, dont la figure eſt à-peu-près & ſenſiblement conique, peut, ſuivant ſes différentes profondeurs, être de trois différentes eſpéces; ſa pointe ſera ou en deçà du fond du vaſe, ou ſur ce fond, ou au-delà; & dans ce dernier cas, ſa figure ſera un cône tronqué.

Dans un même vaſe & avec une même quantité d'eau, le creux étant dans deux expériences différentes de la même profondeur, ou l'eau élevée à la même hauteur, il eſt clair que les deux expériences ſe réduiſent à une ſeule, & que les mêmes réſultats doivent ſe retrouver, du moins ſenſiblement & à très-peu près.

Il eſt manifeſte que les parties du tourbillon d'eau les plus élevées ſont celles qui ont pris la plus grande vîteſſe, & qui circulent le plus rapidement. En effet, quand on a retiré la canne de l'eau, l'eau redeſcend toujours juſqu'à ce qu'elle ſe ſoit remiſe ſenſiblement de niveau; & enfin quelque tems après, c'eſt un fluide tranquille dont les parties n'ont plus aucune inégalité de mouvement. Avant qu'elle en ſoit venue là, & tandis qu'elle étoit déjà de niveau, elle a circulé, & ſes parties ont eu des mouvemens inégaux, mais les moins inégaux qu'il fût poſſible en circulant: & de-là nous avons conclu que les tems de leurs révolutions circulaires étoient entr'eux comme les circonférences des différens cercles de ces révolutions. Donc avant que l'eau fût de niveau, & tandis que le creux ſubſiſtoit, les mouvemens étoient encore plus inégaux; ou, ce qui eſt la même choſe, les tems des révolutions circulaires étoient plus courts par rapport aux cercles des révolutions. Par exemple, de deux particules d'eau égales, dont les circonférences des cercles des révolutions étoient comme 2 & 1, la premiere faiſoit ſa révolution en un tems qui étoit moins que double de celui de la ſeconde: donc les parties du tourbillon d'eau les plus élevées ſont celles qui circulent le plus vîte, ou qui ont le plus de vîteſſe abſolue.

De-là il ſuit auſſi que plus le creux eſt profond, ou plus les particules d'eau les plus élevées ſont élevées, plus la différence de leur vîteſſe abſolue à celle des particules moins élevées eſt grande. En un mot, l'élévation de l'eau & la vîteſſe abſolue de ſa circulation ſont deux choſes eſſentiellement liées, qui

dépendent du même principe, & qui croiſſent ou décroiſſent toutes deux enſemble.

Quand l'eau s'eſt remiſe de niveau, j'entends toujours ſenſiblement, auquel cas les tems des circulations ſont comme les circonférences ou comme les diſtances des particules d'eau à l'axe du tourbillon, ſi l'on conçoit que les diſtances de différentes particules ſoient 1, 2, 3, &c. les tems de leurs circulations ſuivront donc le même rapport, & ſi les particules d'eau avoient quelque élévation les unes par rapport aux autres, les différences de leurs élévations ſeroient auſſi comme les différences des tems des circulations, ou toujours égales. Mais les particules d'eau n'ont alors nulle élévation les unes par rapport aux autres, & par conſéquent tant qu'elles en ont, elles n'ont point de différences d'élévation toujours égales, mais croiſſantes depuis la pointe du creux juſqu'à ſon extrêmité la plus élevée, & d'autant plus croiſſantes que le creux eſt plus profond.

Si en retirant la canne, on abandonne à lui-même le tourbillon d'eau où s'eſt formé un creux quelconque, ce creux diminuant toujours, change de figure d'inſtant en inſtant; mais on peut le conſidérer comme ayant une figure conſtante du moins pendant un inſtant infiniment petit.

Dans cette hipothèſe, la figure du creux, quel qu'il ſoit, n'eſt point conique; car ſi elle l'étoit, une ligne droite tirée de la pointe du creux à ſon extrêmité la plus élevée, & qui ſeroit celle qui, par ſon mouvement autour de l'axe, auroit produit la ſurface conique, paſſeroit par les extrêmités de tous les filets d'eau verticaux inégalement élevés; & ſi elle y paſſoit, les différences d'élévation ſeroient égales: or nous avons vu que cela eſt impoſſible tant qu'il y a un creux.

La ligne qui, partant de la pointe du creux, paſſe par les extrêmités de tous les filets d'eau verticaux, n'eſt donc pas une ligne droite, mais une courbe; & la ſurface du creux eſt formée par la révolution de cette courbe autour de l'axe du tourbillon.

Les filets d'eau verticaux inégalement élevées ſont les ordonnées de la courbe; & ſi de la pointe du creux on tire une ligne horiſontale à l'extrêmité du vaſe, les parties de cette ligne correſpondantes aux ordonnées, ſont les abſciſſes; les différences d'élévations de deux filets d'eau infiniment menus & infiniment proches, ſont les différentielles des ordonnées, & puiſque ces différences ſont croiſſantes auſſi bien que les ordonnées, la courbe eſt convexe vers la ligne horiſontale qui eſt l'axe de ſes ordonnées.

Il y a dans le tourbillon d'eau deux ſortes de filets d'eau infiniment menus; les verticaux qui ſont des lignes droites, & les horiſontaux qu'il faut concevoir comme des circonférences circulaires dont les rayons ſont les diſtances à l'axe du tourbillon, & dont tous les centres ſont dans cet axe. Chaque filet vertical a ſon extrêmité inférieure ſur un arc infiniment petit d'un horiſontal circulaire qui, par cette raiſon, eſt ſon correſpondant. Chaque filet vertical a ſon poids, & chaque horiſontal a ſa force centrifuge. La figure du creux, ſuppoſée conſtante, ne le peut être que parce que le poids de chaque filet vertical ſera en équilibre avec la force centrifuge de l'horiſontal correſpondant; car ſi le poids du filet vertical étoit plus grand, il s'abaiſſeroit; & ſi la force centrifuge de l'horiſontal étoit plus grande, il s'écarteroit, & l'un ou l'autre de ces effets

changeroit la figure du creux contre l'hypothèse. De l'égalité de ces deux forces opposées, il suit que l'expression générale de la force centrifuge des filets horisontaux circulaires contiendra les poids ou hauteurs des filets verticaux qui sont les ordonnées de la courbe génératrice de la figure du creux. Or les forces centrifuges des filets horisontaux circulaires dépendent des vîtesses absolues de leurs circulations. Donc voilà trois sortes de grandeurs essentiellement & nécessairement liées ensemble, les hauteurs des filets d'eau verticaux, les vîtesses de la circulation des horisontaux & la courbe génératrice de la figure du creux: de sorte que l'une des trois étant déterminée, les deux autres s'ensuivront, & c'est ce que M. Saulmon démontre par une méthode plus géométrique. Il faut se souvenir que ces déterminations ne sont que pour un moment, & que d'un instant à l'autre tout change; la courbe, par exemple, quoiqu'elle ait toujours des ordonnées croissantes, dont les différences sont croissantes aussi, a toujours ces différences croissantes selon différens rapports, ou plutôt selon différentes suites de rapports.

Extrait d'un autre mémoire sur le tourbillon fluide.

Par M. Saulmon. (*Hist. 1716, pag. 73.*)

Il s'agit ici de la force dont le tourbillon d'eau agit contre les bords du vase qui le contient.

Un cylindre d'eau en repos, & qui par conséquent ne seroit point tourbillon, agiroit aussi contre les bords de son vase, puisqu'il tendroit à descendre par son poids & à les écarter; il faut voir d'abord qu'elle seroit sa force, & ensuite quel changement y apporte la qualité de tourbillon.

Si le cylindre d'eau en repos étoit de glace ou en général solide, il tendroit à descendre par son poids; mais comme il ne pourroit augmenter sa base circulaire, il ne tendroit qu'à enfoncer la base de son vaisseau, & nullement à en écarter les bords ou les parois; il n'agiroit point contre ces parois. Mais, parce qu'il est fluide, il tend tout à la fois & à descendre & à augmenter sa base en descendant: son effort est donc partagé; une partie est employée contre la base, & l'autre partie contre les parois du vaisseau.

La base du vaisseau étant supposée immobile, comme elle doit l'être dans la théorie présente, il n'y a donc plus à considérer que l'effort qui s'emploie contre les parois du vaisseau; & cet effort n'est que celui de tous les filets d'eau verticaux infiniment menus, dont chacun s'appuye sur un point de la circonférence de la base circulaire, & qui tous ensemble font la surface du cylindre d'eau. Il n'y a donc que le poids de cette surface cylindrique qui agisse. On sait qu'une telle surface est le produit de la circonférence de la base par la hauteur, au lieu que la solidité du cylindre est le produit de la base par la hauteur.

Mais outre le poids qui agit, il y a l'action du poids qui en est différente. Un cylindre d'eau étant déterminé, il y aura un autre cylindre de la même solidité ou du même poids qui aura une base infinie du premier ordre & une hauteur infiniment petite du premier ordre; il est évident que ce second cylin-

dre, faute de hauteur, n'agira nullement contre les parois de son vaisseau, mais seulement contre sa base; ce qui suffit pour démontrer que l'action du poids qui agit contre les parois du vase, ne dépend pas seulement de la grandeur du poids, mais encore de la hauteur du cylindre d'eau.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Suite de l'Année 1714.

Tout effort d'un corps est la même chose que la vîtesse qu'il auroit actuellement, si le corps qui lui résiste lui cédoit; donc l'effort avec lequel un filet d'eau vertical agit contre les parois du vase s'exprime par la vîtesse qu'il auroit, s'il tomboit actuellement; or, cette vîtesse, qui est proportionnée à la hauteur, seroit décroissante depuis le commencement de la chûte jusqu'à la fin; donc elle ne s'exprimera pas par la hauteur entiere. D'un autre côté, il est démontré dans l'hydraulique qu'un tuyau toujours entretenu plein, donnera dans le même tems deux fois plus d'eau que s'il se vide; ou, ce qui est le même, que la vîtesse totale de l'eau sera dans le premier cas deux fois plus grande que dans le second; donc la vîtesse totale du filet d'eau qui tomberoit, ou l'effort qu'il a contre les parois du vase en vertu de sa hauteur, doit s'exprimer par la moitié de cette hauteur.

Donc le poids du cylindre d'eau, en tant qu'il agit contre les parois du vase, étant celui de sa surface cylindrique, qui est la circonférence circulaire de la base multipliée par la hauteur, & l'action ou l'effort de ce poids étant la moitié de la hauteur, l'effort total du cylindre d'eau contre les parois du vase, ou le poids multiplié par son action, est la moitié du produit de la circonférence circulaire par le quarré de la hauteur; & c'est ce que M. Saulmon trouve plus géométriquement, mais d'une maniere qui n'a qu'un rapport plus éloigné à la nature de la chose.

Maintenant si le cylindre d'eau qu'on a supposé en repos, est cylindroïde ou tourbillon, on ne peut, parce qu'il change continuellement, le considérer qu'un instant, comme on l'a déjà dit; & pendant cet instant où il est censé immobile, il est clair que son effort contre les parois du vase dépend de la hauteur de la surface cylindrique la plus élevée ou appliquée aux parois, & que d'ailleurs la circonférence circulaire est toujours la même. On voit assez que le tourbillon étant formé & l'eau abandonnée à elle-même, l'effort contre les parois va toujours en diminuant, & qu'enfin il ne devient que celui d'un cylindre d'eau en repos.

En voilà assez pour faire appercevoir du moins en gros les conséquences que l'on pourroit tirer sur la force nécessaire aux parois du vase pour soutenir l'effort du tourbillon, ou le soutenir également en toutes leurs parties, & sur les efforts des différens tourbillons cylindroïdes, selon que leur pointe ou sommet est sur le fond du vase ou en deçà, ou au-delà, &c.

Sur Saturne. (*Hist. p. 43, & Mém. p. 42.*)

Année 1715. Le 25 Mars 1715 à dix heures trois quarts du soir, M. Cassini apperçut sur le disque apparent de Saturne, trois bandes obscures, paralleles entr'elles; celle du milieu étoit formée par l'ombre que fait l'anneau sur le disque de Saturne; les deux autres étoient beaucoup plus sensibles, la méridionale pa-

roiſſoit la plus large, & Saturne, qui n'étoit dépouillé de ſes anſes apparentes que depuis peu de jours, vu par une lunette de 114 pieds, reſſembloit parfaitement à Jupiter obſervé par une lunette de 34 pieds, où l'on diſtingue ordinairement trois bandes, & il paroiſſoit l'égaler en grandeur. Ces bandes furent obſervées juſqu'à la fin d'Avril toujours les mêmes, ou du moins avec très-peu de changement; on remarqua ſeulement que le 8 Avril la bande méridionale étoit plus près de celle du milieu que la ſeptentrionale, qu'elles étoient toutes trois exactement paralleles entr'elles, & qu'elles occupoient une partie conſidérable du diſque de Saturne.

La diſpoſition & la figure de ces bandes a ſervi à M. Caſſini à en découvrir la nature. La méridionale & la ſeptentrionale paroiſſoient en ligne droite, & en même tems paralleles à celle du milieu formée par l'ombre de l'anneau ſur Saturne; ce qui marque qu'elles ſont dans un plan qui lui eſt parallele, & que leur figure eſt circulaire.

Mais de ce qu'on n'y a point obſervé dans leurs différentes apparitions en 1675, 1683, 1696 & 1708, une courbure telle que le demandoit l'élévation de l'œil ſur le plan de l'anneau, M. Caſſini a conclu que ce qui forme ces bandes, n'eſt point adhérent au globe de Saturne, mais en eſt éloigné à une aſſez grande diſtance; enſorte que nous ne diſtinguons ſur cette planete qu'une partie de la circonférence de ces bandes, dont la courbure doit être beaucoup moins ſenſible. Et ceci n'eſt point une ſimple conjecture; car l'optique nous apprend qu'entre tous les cercles d'une ſphère vue à quelque diſtance que ce ſoit, il n'y a que ceux dont le plan paſſe par notre œil, qui ſoient vus en ligne droite, & que tous les autres doivent paroître en forme d'ellipſes plus ou moins larges, ſelon que le rayon viſuel qui va de notre œil au centre de ces cercles, eſt plus ou moins élevé ſur leur plan.

Il ſuit de là que les bandes de Saturne qui ſont toujours paralleles au plan de l'anneau, & qui cependant ſe voient en forme d'une ligne ſenſiblement droite, quelqu'élévation que notre œil ait ſur ce plan, ne ſont point ſur la ſurface de cette planete, mais qu'elles en ſont éloignées à une grande diſtance; & comme on ne peut les appercevoir immédiatement, mais ſeulement par l'ombre qu'elles font ſur le diſque de la planete, M. Caſſini a conjecturé que ces bandes peuvent avoir quelque analogie aux nuages qui environnent la terre, leſquels interceptent une partie des rayons du ſoleil ſans pouvoir les réfléchir; & il confirme cette conjecture par une autre qui eſt que Saturne ſe trouvoit au même tems dans l'un de ſes équinoxes, ce qui, ſelon lui, pouvoit être la cauſe de ces nuages prodigieux, de même qu'il arrive ſur la terre dans cette ſaiſon de l'année.

Ces nuages ayant une courbure ſemblable à celle de la circonférence extérieure de l'anneau, doivent être à-peu-près à la même diſtance, & par conſéquent l'atmoſphère dans laquelle ils ſont placés, doit embraſſer entiérement l'anneau.

M. Caſſini ſe ſert encore de cette atmoſphere, qui n'auroit pas moins de dix-huit mille ſept cens cinquante lieues de hauteur, pour entraîner & faire tourner d'un mouvement uniforme autour de Saturne l'amas de Satellites dont il ſuppoſe que ſon anneau eſt compoſé; & en effet dans cette ſuppoſition cet amas de ſatellites préſenteroit toujours une apparence uniforme, ſemblable à

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1715.

celle qu'on obſerve conſtamment dans l'anneau ; au lieu que s'ils étoient au-deſſus de cette atmoſphère, la loi de Kepler, à laquelle chacun de ces ſatellites ſeroit alors ſoumis, produiroit néceſſairement par la différence de leur mouvement & la variété de leurs combinaiſons des irrégularités dans la figure de l'anneau & des changemens que l'on n'y remarque point.

M. Caſſini met au rang des obſervations rares & ſingulieres qu'il fit dans le même tems, d'avoir vu les cinq ſatellites enſemble trois jours de ſuite, & quelques jours auparavant l'un d'eux éclipſé par Saturne.

Au reſte, on eut beau chercher avec attention ſur cette planete quelque tache ou marque ſenſible, comme on en voit ſouvent dans Jupiter, pour pouvoir reconnoître le mouvement de Saturne ſur ſon centre, on ne put y découvrir rien de ſemblable.

Sur la chûte d'une Montagne. (Hiſt. 1715. pag. 4.)

Mr. Scheuchzer a fait ſavoir à l'Académie qu'au mois de Juin 1714, la partie Occidentale de la montagne de Diableret en Valais tomba ſubitement & toute à la fois entre deux & trois heures après midi, le ciel étant fort ſerein. Elle étoit de figure conique. Elle renverſa cinquante-cinq cabanes de payſans, écraſa quinze perſonnes & plus de cent bœufs & vaches & beaucoup plus de menu bétail, & couvrit de ſes débris une bonne lieue quarrée. Il y eut une obſcurité cauſée par la pouſſiere. Les tas de pierres amaſſées en bas ſont hauts de plus de trente perches qui ſont apparemment des perches du Rhin de dix pieds. Ces amas ont arrêté des eaux qui forment de nouveaux lacs fort profonds. Il n'y a dans tout cela aucun veſtige de matiere bitumineuſe ni de ſouffre, ni de chaux cuite, ni par conſéquent de feu ſouterrain. Apparemment la baſe de ce grand rocher s'étoit pourrie d'elle-même & réduite en pouſſiere.

Sur une inondation. (Hiſt. p. 16.)

Année 1716.

Le dernier Novembre il y eut en Baſſe-Normandie un débordement terrible de la mer qui dura juſqu'au 2 Décembre, & s'étendit depuis Avranches juſqu'à Saint-Malo. Tous les lieux bas furent inondés, la mer étoit extrêmement agitée, & l'on ne vit aucun reflux pendant tout ce temps-là : il y eut un grand tonnerre en Baſſe-Normandie le dernier Novembre. On ne ſe ſouvenoit point d'y avoir jamais rien vu de pareil.

Sur une lumiere Septentrionale.

Par M. Maraldi. (*Mémoires, pag.* 95.)

Le 11 Avril à dix heures & demie du ſoir, on vit à Paris une grande lumiere blanchâtre qui ſe répandoit le long de l'horiſon du côté du Nord-Oueſt & du Nord dans une étendue de 80 degrés, & qui en avoit ſept de largeur, excepté vers ſes deux extrêmités. Cette lumiere étoit égale dans toute ſon étendue, excepté vers le haut où elle s'affoibliſſoit un peu, & elle étoit tranſparente au point que les étoiles paroiſſoient diſtinctement au travers. De cette lumiere, ainſi couchée ſur l'horiſon s'élevoient de tems en tems d'autres traits de lumiere comme des colonnes perpendiculaires à l'horiſon, qui excédoient peut-être d'un degré ou deux la plus grande hauteur de la lumiere horiſontale, & y faiſoient des eſpéces de créneaux; ces colonnes paroiſſoient en différens endroits en même tems, duroient tout au plus une demi-minute à chaque fois, & reparoiſſoient au bout de dix ou douze minutes.

Ce phénomène ceſſa d'être ſenſible un peu après minuit; peut-être le lever de la lune contribua-t-il à l'effacer.

Il parut encore le 12 & le 13, mais plus foible, ſur-tout le ſecond jour. Le 12 il fit juſqu'au ſoir un grand vent de Sud-Oueſt. Le 14 & le 15 le tems fut couvert de nuages; il ſe découvrit les jours ſuivans; mais la lumiere ne reparut plus.

Elle n'avoit aucun mouvement qui participât aux mouvemens céleſtes; ainſi elle étoit entiérement renfermée dans l'atmoſphère.

Le même jour, à la même heure, on avoit obſervé à Dieppe un nuage à l'horiſon du côté du couchant : ce nuage s'étendit vers le Nord; & s'étant élevé dans l'eſpace d'une heure à la hauteur de 35 degrés, il ſe forma en maniere de globe qui devint enſuite rouge, & s'éleva encore perpendiculairement; après quoi il jetta une flamme qui dura environ un quart d'heure. Ce globe deſcendit enſuite proche de l'horiſon où il ſe diſſipa, & le ciel s'étant couvert à minuit, le phénomène diſparut.

Le 17 Mars précédent, on avoit vu en Angleterre & en quelques villes occidentales de la France un grand phénomène qui paroiſſoit avoir quelque rapport avec celui dont on vient de parler.

A Newmark dans le comté de Nottingham, plus d'une heure après le coucher du ſoleil, le ciel étant ſerein & les étoiles très-brillantes, on vit du côté du Nord-Oueſt deux nuages aſſez obſcurs, peu éloignés l'un de l'autre, & élevés ſur l'horizon de 20 à 25 degrés. De chacun de ces nuages partoient des traits d'une lumiere tranſparente, leſquels couvrirent bientôt une partie du ciel depuis le Nord-Oueſt juſqu'au Nord : A neuf heures du ſoir ces jets de lumiere diminuerent juſqu'à dix qu'ils recommencerent de nouveau, & ils continuerent juſqu'à onze heures & demie.

A Londres l'horizon parut du côté du Nord-Eſt chargé de vapeurs fort épaiſſes, au milieu deſquelles on voyoit comme un gouffre de lumiere rougeâtre qui éclatoit de tems en tems, & dardoit ſes rayons comme des fuſées vers

plusieurs endroits du ciel : ces fusées se répandoient avec beaucoup de rapidité, & formoient en l'air des ondes d'une fumée lumineuse & transparente, lesquelles revenoient sur elles mêmes presque toujours avec la même figure & la même direction ; & toute cette lumiere répandue dans l'air donnoit une clarté semblable à celle de la lune.

A Breſt, le ciel étant serein, on observa vers les sept heures du soir du côté du midi une espéce d'arc lumineux, d'un blanc uniforme, transparent, & qui occupoit d'Orient en Occident une grande étendue du ciel. Cet arc s'étant dissipé peu à peu sur les neuf heures, on vit à l'horizon, du côté du Nord, une lumiere qui s'étendoit du Nord-Oueſt au Nord-Nord-Eſt, & d'où s'élevoient juſqu'à la hauteur de 48 à 50 degrés des rayons très-clairs & paralleles entre eux. Ces rayons paroiſſoient & diſparoiſſoient alternativement ; & dans les intervalles on voyoit ſortir de la lumiere horizontale des vapeurs un peu ſombres en forme de vagues paralleles à l'horizon, qui s'élevoient avec une grande vîteſſe juſqu'au Zénit où elles diſparoiſſoient. Ces alternatives ont duré juſqu'à onze heures, & alors il parut au Nord une lumiere plus forte, & qui jettoit de tous côtés des rayons très blancs. Le tems qui ſe couvrit ſur les onze heures & demie, empêcha de continuer l'obſervation ; mais les nuages s'étant diſſipés ſur les deux heures après minuit, des pêcheurs revirent le phénomène tel à-peu près qu'il étoit à onze heures.

Le même jour, proche de Dieppe, à deux lieues dans les terres, on vit, entre ſept & huit heures du ſoir, comme des cometes chevelues s'élever de la mer ; ce qui dura juſqu'à neuf heures qu'il parut une grande clarté du côté des côtes d'Angleterre. Dans cette clarté, on voyoit s'élever des flammes comme dans les plus grands embrâſemens.

A Rouen, ſur la fin du jour, on vit l'horizon du Nord éclairé par des nuages fort blancs & fort clairs, ſur-tout du côté du couchant. Quand ces nuages étoient parvenus à leur plus grand éclat, il en ſortoit pendant quelques minutes des rayons de lumiere qui s'élevoient plus ou moins, & ſe diſſipoient bientôt. Ce phénomène arriva pluſieurs fois, mais toujours entre le couchant d'été & le pôle ; cette partie du ciel ſe trouva couverte d'une vapeur blanche & tranſparente : à huit heures, cette blancheur couvrit tout le ciel, & on ne vit plus ſe former de rayons, quoique le Nord reſtât toujours éclairé.

On apperçut enſuite à l'horiſon ſous le pôle, tournant un peu vers l'Orient, une clarté foible d'abord, mais qui devint peu à peu fort conſidérable, & d'où s'élevoient fort rapidement des vapeurs minces & tranſparentes qui n'avoient d'abord que peu de lumiere, mais qui devenoient plus lumineuſes à meſure qu'elles s'élevoient ; & quand elles étoient élevées à-peu-près à la moitié de la hauteur du Pôle, elles s'arrêtoient ; & ſe roulant dans elles-mêmes, elles formoient une aſſez groſſe maſſe de lumiere qui enſuite ſe diſſipoit. Cela arriva douze ou quinze fois en moins d'une demi-heure, & ſur les onze heures, ces rayons ceſſerent, & la lumiere de l'horiſon diminua.

On a vu encore la même nuit ſur les côtes du Languedoc, une grande lumiere partagée en colonnes d'inégale clarté, & qui dura une heure : elle s'étendoit depuis le Nord-Oueſt au Sud-Oueſt, & avoit commencé ſur les dix heures du ſoir.

Le 15 de Mars à quatre heures de nuit, on vit à Solnin dans l'Ukraine, du côté

du nord-eſt une eſpéce de lumiere longue & fort mince qui s'étendit enſuite en maniere de colonne dont la baſe étoit crénelée, & la partie ſupérieure ſe terminoit en pointe de lance : elle étoit de couleur de feu, & ſa largeur étoit diſtinguée par pluſieurs cannelures blanches qui alloient de la baſe au ſommet : une heure après s'être formée, la colonne changea ſucceſſivement ſon rouge en blanc, à commencer par la pointe, puis ſe diſſipa quelques minutes après.

Expériences ſur le ſon.

Par M. de la Hire. (*Mémoires, page* 262)

On doit diſtinguer le ſon qui ſe forme par la rencontre de deux corps ſonores qui ſe choquent, d'avec le ton qu'il a en le comparant à un autre ton de la même nature. Le ſon d'un corps qui eſt choqué ne dépend point des vibrations du corps, comme on a remarqué pour les tons, mais ſeulement du frémiſſement des parties du corps, ce que M. Perrault avoit reconnu, & que j'ai confirmé enſuite dans ce que j'en ai publié; M. Carré, qui avoit entrepris de traiter à fond de la muſique, adopta auſſi ce ſentiment (*a*).

L'expérience que je rapporte ici a quelque choſe de fort ſingulier : j'ai pris pluſieurs cylindres de différens bois & de différentes longueurs & groſſeurs; & les ayant tenus ſur les doigts par leur milieu, ou ſuſpendus, mais non pas ſerrés entre les doigts, je les ai frappés avec un corps dur, ou même avec un morceau de bois dans toute leur longueur ſucceſſivement, ſeulement par curioſité pour en reconnoître le ſon; je me ſuis apperçu que dans tous ces morceaux de bois le ſon n'étoit pas le même dans toute leur longueur, ce que j'ai d'abord attribué aux différentes parties du bois qui devoit être plus denſe ou plus lâche en différens endroits; mais ayant conſidéré plus attentivement ces différens ſons, j'ai obſervé que lorſque je frappois ces cylindres à la diſtance de leurs extrêmités d'un huitieme à-peu-près de leur longueur, le ſon qu'ils rendoient, en étoit fort ſourd par rapport à celui qu'ils donnoient par-tout ailleurs, & même à leur extrêmité, lequel étoit ſemblable à celui des parties du milieu & des environs; & c'étoit la même choſe à chaque extrêmité de ces cylindres; ce qui ne pouvoit pas venir des différences du bois.

J'ai fait enſuite les mêmes expériences ſur des verges de fer, & quoiqu'elles ne fuſſent pas tournées, mais ſeulement forgées, je n'ai pas laiſſé d'y trouver la même choſe; ſi ce n'eſt que les endroits où le ſon ſe changeoit, étoient bien plus proche des extrêmités que dans les cylindres de bois.

Enfin j'ai fait encore une autre expérience avec une corde de léton, telles que ſont celles dont on ſe ſert pour les clavecins, & que j'ai poſée ſur une planche de ſapin, laquelle avoit cinq pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, cinq pouces de largeur & un pouce d'épaiſſeur; cette corde étant médiocrement tendue, je l'ai ſonnée dans toute ſa longueur avec le bec d'une plume, & je n'y ai pas trouvé de différence conſidérable dans le ſon. Cependant, comme je ſavois par des

(*a*) Voyez l'hiſtoire de 1709, *pag.* 93.

expériences que j'avois faites autrefois, que lorsque cette planche étoit posée sur le carreau de pierre & appuyée par son autre extrémité contre une grande porte faite de panneaux avec des montans & des traverses plus fortes, le son que rendoit la corde devenoit beaucoup plus fort & plus grand : j'ai placé celle ci de même, & elle a fait le même effet.

Cette expérience pourroit faire connoître que les différens sons des cylindres de bois & de fer ne viennent pas des vibrations différentes de ces corps, puisque dans la corde tendue on ne remarque pas ces différens sons, quoiqu'on ne puisse pas douter que le son qu'elle rend ne soit produit par ses vibrations.

Continuation des expériences sur le son.

Par M. de la Hire. (*Mem. p.* 264.)

Il y a quelques jours que je rapportai à l'Académie des remarques que j'avois faites sur le son que rendoient des cylindres de bois & de fer en les frappant avec quelque corps dur, ce qui servoit à faire connoître que le son ne dépendoit point des vibrations du corps frappé ou choqué, mais seulement du frémissement des parties de ce corps. Voici encore d'autres observations qui feront voir plus sensiblement la vérité de cette proposition.

Dans le mémoire que je donnai à l'Académie, & qui fut imprimé en 1694 au sujet des sons de la corde de la trompette marine, je rapportai plusieurs expériences que j'avois faites avec des pincettes ordinaires qui servent au feu. Ces pincettes sont faites de deux branches de fer plat & assez minces, lesquelles se joignent par un arc du même fer plat, mais beaucoup plus large que les branches. Une des plus considérables de ces expériences est celle du son que font les branches quand on les frappe avec un morceau de fer, & qu'elles sont soutenues par l'arc avec une petite corde ou sur le bout du doigt ; car le son qu'elles rendent alors est assez clair & net, autant au moins que la matiere le peut permettre, & si l'on soutient cet arc avec la tige d'une clef ou sur le dos d'un coûteau, le son est presque entiérement amorti (*a*), quoique les vibrations de toute la pincette soient les mêmes qu'auparavant, ce qui fait connoître que ce ne sont pas ces vibrations qui forment le son ; & l'on entend même un frémissement très-sensible qui se fait dans l'arc, & principalement si l'on soutient cet arc avec le tranchant d'un coûteau, & cela dans une certaine position, à cause que ces frémissemens sont interrompus. Cela se confirme aussi en attachant à l'extrémité de chaque branche de la pincette deux petits morceaux de plomb ; car alors le son clair que rendoit la pincette en la frappant, quand elle étoit soutenue sur le bout du doigt, devient sourd, à cause du frémissement des parties du fer qui est amorti par la mollesse du plomb.

Mais j'ai fait encore depuis peu d'autres expériences qui paroissent assez considérables, & qui pourront servir de preuves à ce système. Lorsqu'on sou-

(*a*) Peut-être, dit l'historien, parce que cette clef ou ce coûteau étant de la même matiere que la pincette, il la touche de trop près, & amortit par son immobilité une partie du mouvement délicat de frémissement qu'elle a reçu, & en rend la communication d'une branche à l'autre plus difficile. *Pag.* 67.

tient ces pincettes par l'arc sur le bout du doigt, & qu'on frappe les branches par leur plat avec un morceau de fer, on entend un son fort clair, & les branches font leurs vibrations très-sensibles, en s'approchant & s'écartant ensemble l'une de l'autre dans le tems même, mais dans la même disposition des pincettes; si on en frappe les branches par le côté qui est la partie étroite, on entend aussi un son très clair, mais beaucoup plus aigu que l'autre, & il m'a semblé dans l'une de ces expériences que les tons de ces sons faisoient une quinte, quoiqu'effectivement les vibrations de ces branches dans ces deux manieres différentes de les frapper, ne puissent pas être différentes pour la durée, puisque c'est le même ressort qui est mis en mouvement; mais elles sont un peu moins étendues en les frappant par le côté que par le plat; car on ne leur imprime pas un si grand mouvement.

J'ai répété cette expérience avec une regle de fer de deux pieds huit pouces de long sur quinze lignes de large & deux lignes d'épaisseur: ayant suspendu cette regle par son milieu sur le doigt, je l'ai frappée sur son plat, & elle a rendu un son assez clair; mais l'ayant aussi frappée par le côté & vers le même endroit, elle a donné un son plus aigu; c'est néanmoins le même corps qui est frappé, ce qui s'accorde avec les expériences faites sur les pincettes; cependant il semble qu'il devroit être plus aigu en la frappant par le plat que par le côté, car il se doit faire des vibrations égales des deux côtés du soutien, & qui seront plus courtes que celles qui se font par le côté, l'appui ne leur apportant point d'obstacle dans ce sens; mais aussi le corps de la regle résiste bien plus au choc, équipollant à un corps plus épais.

C'est ce qui m'a fait penser que je pourrois découvrir quelque chose de nouveau, si je suspendois cette regle par l'une de ses extrêmités avec une petite ficelle très-lâche & très-souple; dans cette position, je l'ai frappée à l'extrêmité opposée à la suspension, d'abord par son plat & ensuite par le côté; j'ai remarqué très-distinctement que le son par le plat étoit bien plus aigu que celui par le côté; ce qui est le contraire de ce qui arrivoit dans la premiere expérience où la regle étoit soutenue par son milieu. On remarquoit aussi dans ces expériences l'endroit de la regle où le son étoit amorti, comme je l'ai observé sur les cylindres dans mon précédent mémoire, soit que la regle fût soutenue par son milieu, ou suspendue par son extrêmité.

Mais pour pouvoir découvrir en quelque façon ce qui arrive à ces sons, il faut expliquer ce que c'est que le frémissement, & de quelle maniere il se forme dans les corps à ressort; car pour les vibrations de ces corps, elles sont si visibles, qu'on ne peut pas douter que ce ne soit un changement de la figure totale du corps.

Les vibrations d'un corps à ressort ne produisent pas de son sensible, quoique ces vibrations soient fort grandes, comme on le peut voir dans les pincettes, en serrant avec les doigts les extrêmités des branches l'une contre l'autre vers le bas, & les lâchant subitement: ce ne sont donc pas les vibrations du corps qui produisent le son; au contraire, pour peu qu'on touche un corps sonore avec un corps dur, quand le corps touché seroit d'une grandeur & d'une pesanteur presqu'immense, on entend aussi-tôt le son, & il me semble que ce son ne peut venir que du frémissement du corps frappé, ou si on l'aime mieux des particules de la matiere de ce corps, lesquelles étant dérangées

par le choc dans l'endroit où il eſt touché, & communiquant leur ébranlement à toutes les parties du corps ſucceſſivement, font le frémiſſement, & obligent l'air qui eſt renfermé dans ſes pores d'en ſortir : mais auſſi-tôt ces pores ſe rétabliſſant, & devenant même plus grands, reçoivent un nouvel air, & ce ſont les fréquentes ſecouſſes de cet air qui font une impreſſion ſur l'oreille, & qui produiſent le ſon. Cependant on ne peut pas nier que les vibrations du corps d'où naiſſent des ondulations, ne produiſent un mouvement dans l'air qui eſt renfermé dans les pores du corps; mais ce mouvement eſt ſi lent par rapport à celui qui fait le ſon, comme je l'ai montré, que l'oreille ne ſauroit l'appercevoir, & ce mouvement ſe mêlant avec celui du frémiſſement, produit différens ſons dans les corps choqués, enſorte qu'on peut dire, à ce qu'il me ſemble, que les vibrations déterminent le ton du ſon qui eſt formé par le frémiſſement; ainſi les différentes vibrations ou ondulations des corps ſonores ſont les différens tons de leur ſon, & même cela arrive dans le même corps, comme les expériences que j'ai rapportées ci-devant nous l'ont fait connoître. C'eſt auſſi pourquoi lorſque dans un corps le mouvement des vibrations peut s'accorder avec celui du frémiſſement, on entend un ſon diſtinct, & qui fera une conſonance avec un autre ſon du même corps choqué d'une maniere différente de la précédente, ſi le frémiſſement eſt le même : car ſi les vibrations en ſont différentes, & qu'elles ayent un rapport prochain de l'une à l'autre comme de 1 à 2, de 2 à 3, &c, le frémiſſement s'accordera avec ces vibrations, & produira une conſonance. On doit auſſi remarquer que quand même les vibrations du corps ne s'accorderoient pas exactement avec les frémiſſemens, la conſonance ne laiſſeroit pas de paroître; car le mouvement compoſé des deux s'y accorderoit, comme je l'ai remarqué ſur ce que j'ai donné ſur les tons de la corde de la trompette marine. Ces conſidérations pourront nous conduire à l'explication de l'amortiſſement du ſon produit dans un corps long & ſonore, quand il eſt choqué dans un certain endroit (*a*).

On voit facilement dans ce que je viens d'expliquer, que plus la matiere du corps choqué eſt aigre, plus le corps rend un ſon clair & éclatant, à cauſe du frémiſſement qui y eſt plus vif; mais cela n'exclut pas le ſon des cordes, ſoit de métal ou d'autre matiere ferme, & bien tendues, qui étant pincées, comme on dit, reçoivent les mêmes impreſſions que ſi elles étoient aſſez dures, & qu'elles fuſſent choquées; & en quelqu'endroit qu'on les pince dans leur longueur, elles conſervent toujours le même ton, puiſque leur frémiſſement ſe communique auſſi-tôt au long de la corde, & que les vibrations ſe réduiſent à celles du milieu où elles perſiſtent, & où elles ſont toujours les plus grandes, & non pas aux endroits où elles ont été pincées.

(*a*) Il ſemble, dit l'hiſtorien, que cela pourroit avoir quelque rapport aux nœuds d'ondulation dont il a été parlé dans l'*hiſtoire de 1701, pag. 131 & ſuivantes.*

Sur une propriété ſinguliere du bois de Sapin. (*Hiſt. pag. 16.*)

Un homme de la premiere dignité dans l'égliſe étant en Pologne, fit mettre une planche de ſapin devant une cheminée pour l'empêcher de fumer. Cette planche rendit peu à peu tant de réſine, que le tout ramaſſé avec ſoin peſoit cinq fois autant qu'une pareille planche de ſapin pleine de ſa réſine. On avoit brûlé dans la cheminée beaucoup de bois réſineux, & il falloit que la planche ſe fût chargée d'une grande quantité de la réſine que le feu en avoit fait ſortir, & qu'elle n'en eût guere tiré de la terre par rapport à ce quelle en pouvoit prendre.

De la Conſtruction des bouſſoles dont on ſe ſert pour obſerver la déclinaiſon de l'aiguille aimantée. (*Mém. pag. 6.*)

Par M. de la Hire.

La boîte dont on ſe ſert dans ces ſortes de bouſſoles, doit être d'une figure quarrée, ou d'un quarré long, dont deux de ſes côtés qui doivent être dirigés vers le ſeptentrion dans l'uſage, ſoient exactement paralleles entr'eux, & bien à l'équerre avec le fond de la boîte. La matiere de cette boîte eſt ordinairement de léton ou de bois bien ferme, & non ſujet à ſe tourmenter à l'humidité & à la ſéchereſſe : mais celles qui ſont de léton, ou celles dans leſquelles il y a quelques piéces de léton, ſont ſujettes à cauſer de l'erreur, ſur-tout ſi ce léton a été fondu ; car il s'y trouve aſſez ſouvent quelques grains de fer qui détournent l'aiguille de ſa vraie direction : d'autre côté celles qui ſont de bois ſe tourmentent très-facilement ; & comme elles ſont formées de pluſieurs piéces, elles ſe décolent fort ſouvent, & l'on peut d'ailleurs ſoupçonner quelques particules de fer dans la colle dont on s'eſt ſervi pour en joindre toutes les piéces. C'eſt pourquoi, pour éviter ces accidens, j'ai penſé à faire ces boîtes de marbre blanc, ou de pierre de liais qui l'égale preſque en dureté.

Sur le fond de cette boîte, il faut tracer par dedans & par dehors une ligne droite ſuivant ſa longueur, & qui diviſe ſa largeur en deux parties égales entr'elles ; ou bien ſi la boîte étoit quarrée, il faudroit que ces lignes fuſſent paralleles aux côtés de la boîte dont on doit ſe ſervir dans l'obſervation, pour les diriger ſuivant la ligne méridionale.

Pour bien tracer ces lignes, & pour vérifier ſi la boîte eſt d'égale largeur par-tout, il faut faire un calibre de fer blanc ou de carton, lequel embraſſe les côtés de la boîte, & qui puiſſe entrer juſqu'au fond par dedans en s'appuyant ſur les bords de la boîte. On diviſera ce calibre par ſa longueur en deux parties égales par une petite ligne, & l'extrêmité de cette ligne marquera ſur le fond de la boîte le milieu de la largeur du fond, & par le deſſous de la boîte le truſquin fera le même office : ce truſquin eſt un inſtrument de menuiſier. Enſuite ayant diviſé la longueur de la ligne tracée dans le fond de la boîte en deux parties égales, on percera un petit trou dans le point de diviſion, lequel doit répon-

dre auſſi au milieu de la ligne du deſſous de la boîte. Ce trou ſervira pour y ſceller le pivot qui doit ſoutenir la chapelle ou chapiteau de l'aiguille. Ce pivot doit être de léton, & non pas d'acier, & il doit aller en diminuant depuis ſa baſe juſqu'à ſa pointe, laquelle doit être fort déliée, & doit être poſée bien perpendiculairement ſur le fond de la boîte, & répondre au point qui diviſe en deux également la ligne qu'on a menée par le milieu de la boîte. Ce pivot doit être aſſez ferme pour ne pas ſe fauſſer par le mouvement de l'aiguille lorſqu'on tranſporte la bouſſole. Le calibre étant appliqué ſur le travers de la boîte fera connoître ſi la pointe du pivot eſt bien à ſa place. On doit remarquer que le pivot doit être d'une hauteur convenable pour laiſſer la liberté à l'aiguille de ſe mouvoir facilement d'un côté & de l'autre, ſans en être trop empêchée par le fond de la boîte, ni par la glace ou le verre dont on la couvre.

On attache au-dedans de la boîte, & vers les extrêmités de ſa longueur, ſi elle n'eſt pas quarrée, deux arcs de cercle égaux qui doivent être diviſés dans leurs degrés, & dans leurs parties les plus petites qu'il ſera poſſible. Le rayon du cercle interne de ces arcs doit être égal, ou tant ſoit peu plus grand que la moitié de la longueur de l'aiguille, afin qu'en tournant ſur ſon pivot, elle puiſſe effleurer par ſes pointes le bord intérieur de ces arcs, pour montrer exactement la quantité de la déclinaiſon de l'aiguille aimantée.

La matiere ſur laquelle on doit tracer ces arcs, ne doit pas être de léton, de peur, comme j'ai dit ci-devant, qu'il ne s'y trouvât quelques grains de fer, mais plutôt d'étain, d'yvoire ou de carton fin. Ces arcs ſeront un peu élevés ſur le fond de la boîte, étant poſés ſur deux taſſeaux de bois à la hauteur de l'aiguille, & ces taſſeaux doivent être arrêtés bien ferme dans le fond de la boîte. On arrête ſur ces taſſeaux les arcs de cercle, lorſque la ligne droite qui paſſe par le milieu, ou par les points de zéro de leur diviſion, paſſe auſſi par la pointe du pivot, & lorſqu'elle eſt exactement parallele aux côtés de la boîte, ce qui ſera facile à faire en ſe ſervant du calibre dont on s'eſt déjà ſervi, & dont on pourra retrancher une partie de ſa hauteur, puiſqu'on n'en a plus à faire que pour aller juſqu'au-deſſus des arcs; car ce calibre étant appliqué ſur la largeur de la boîte, & embraſſant ſes côtés, la ligne qui eſt tracée dans ſon milieu, & qui eſt parallele aux côtés de la boîte, doit convenir aux points de zéro des arcs, & à la pointe du pivot, comme on a déjà fait.

Toutes les aiguilles des bouſſoles doivent être d'acier trempé, mais les plus légeres qu'il eſt poſſible par rapport à leur longueur: on en a fait de différentes figures, & les plus communes ſont en forme de flêche applatie, dont la pointe qui repréſente le fer, doit marquer le Nord, & l'autre pointe oppoſée, le Sud. La ligne droite qui va d'une pointe à l'autre, doit paſſer par le fond de la chapelle; c'eſt pourquoi on peut cambrer un tant ſoit peu les deux branches en deſſus; mais on ne peut s'aſſurer que les deux pointes conviennent avec le fond de la chapelle que par l'expérience.

On ſuppoſe premiérement que l'aiguille eſt bien dreſſée, & bien équilibrée ſur ſon pivot. Quand on a placé & arrêté les deux arcs de cercle dans la boîte, on a bien pris garde que les points de zéro de leur diviſion, & la pointe du pivot fuſſent en ligne droite; c'eſt pourquoi ſi l'aiguille eſt bien dreſſée lorſqu'elle ſera poſée ſur ſon pivot, ſes deux pointes doivent convenir exactement avec les deux mêmes points de diviſion des arcs; & ſi les pointes n'y conviennent

pas, il n'y aura qu'à forger légérement sur le plat l'une des branches pour lui pousser la pointe où il est nécessaire. Cette pratique servira pour d'autres aiguilles de quelques figures qu'elles soient.

Quand ces sortes d'aiguilles sont fort longues, comme d'un pied & plus, elles deviennent fort pesantes, & sont sujettes à s'arrêter hors de leur véritable position; c'est pourquoi on en a fait de ces longueurs dont les branches sont fort minces, & elles portent à leurs extrêmités deux piéces d'acier assez grosses qui se terminent en une pointe fine. Ces deux morceaux d'acier étant aimantés avec l'aiguille, sont comme deux aimants qui seroient placés en ces endroits-là. Lorsque ces aiguilles sont en mouvement, elles font beaucoup de vibrations haut & bas par la grande flexibilité du ressort des branches. Mais ces deux morceaux d'acier étant comme deux aimants qui sont joints par les branches de l'aiguille, on pourroit soupçonner que la direction de la matiere magnétique qui se feroit dans ces deux aimants, ne seroit pas tout-à-fait la même que celle de l'autre, & qu'il s'en composeroit une des deux qui seroit éloignée de la véritable, à-peu-près comme il arrive quand on met sur le verre d'une boussole une autre aiguille aimantée, & placée sur son pivot, & exactement au-dessus de celle du dedans de la boussole; car on voit que ces deux aiguilles se détournent de plusieurs degrés l'une d'un côté, & l'autre de l'autre, & qu'elles se placent l'une sur l'autre à contre sens de leurs pôles, comme il arrive à un aimant qu'on a coupé en deux suivant ses pôles.

On a fait d'autres aiguilles en forme de navette applatie, & pointues par les deux bouts, & dont le milieu étoit percé pour y souder la chapelle; mais j'ai remarqué qu'elles sont toujours fort pesantes si elles sont bien longues. Il est vrai qu'elles peuvent contenir une grande quantité de la matiere magnétique; mais elles ne laissent pas d'être, comme on l'a dit, fort paresseuses.

Enfin je suis persuadé par l'expérience que les meilleures de toutes les aiguilles sont celles qui sont formées d'un fil d'acier bien droit & un peu applati, & pointu par les deux bouts, & dans le milieu assez étendu pour y percer un trou, & pour y souder la chapelle; mais comme cette chapelle qui est de léton, est toujours pesante, j'ai trouvé à propos d'en emporter une grande partie par le bas, & du côté des branches de l'aiguille, & de ne lui laisser qu'environ le tiers de sa hauteur vers la pointe; par ce moyen l'aiguille devient fort légere, & elle ne peut pas sortir hors du pivot; car les vibrations de l'aiguille qui se font sur sa longueur, sont trop courtes vers le pivot pour s'en pouvoir dégager, au contraire de celles qui se font par le côté; mais en cet endroit la chapelle n'est pas vidée.

Pour donner la derniere perfection à la boîte, on doit faire une petite feuillure au haut des côtés vers le dedans, pour soutenir un verre ou une glace, laquelle doit être tant soit peu éloignée du haut de la chapelle qui a deux petites aîles vers sa pointe; ces aîles qui sont perpendiculaires à la longueur de l'aiguille, servent à empêcher que l'aiguille ne sorte hors de son pivot quand on transporte la boussole.

On doit prendre un grand soin de bien boucher les fentes qui sont entre les bords de la glace & de la feuillure, de peur que le vent n'y passe, & n'agite l'aiguille. J'ai trouvé que pour remédier à cet inconvénient, il falloit coller au fond de la feuillure de petites bandes de drap mince sur lesquelles la glace

poſeroit, & par ce moyen le vent ne pourroit pas entrer dans la boîte.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1716.

Quand on obſerve la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, il eſt toujours à propos de retourner la boîte bout par bout pour voir ſi l'on trouve la même déclinaiſon par les deux côtés; & ſi la boîte eſt longue, & que l'aimant n'y puiſſe pas faire un tour entier, on pourra changer l'aiguille de poſition dans la boîte.

Mon principal deſſein n'a été que de parler des grandes bouſſoles ſur leſquelles on peut voir facilement les degrés & leurs parties, & non pas de celles dont on ſe ſert ſur mer, qui ſont ſi groſſieres, qu'on ne peut aſſez s'étonner comment on s'y fie pour la conduite d'un vaiſſeau.

Méthode pour tirer les bombes avec ſuccès.

Par M. de Ressons. (*Mémoires, pag.* 79.)

Quoiqu'il ſoit conſtant que la théorie jointe à la pratique ſoit le plus ſûr moyen pour atteindre à la perfection des arts, néanmoins l'expérience m'a fait connoître que la théorie étoit d'une très-petite utilité dans l'uſage des mortiers. Le livre de M. Blondel nous a décrit avec aſſez de juſteſſe les différentes lignes paraboliques qui répondent aux différens degrés d'élévation du quart de cercle; mais la pratique a démontré qu'il n'y a aucune théorie pour les effets de la poudre; car m'étant attaché à pointer les mortiers avec toute l'exactitude poſſible, conformément à ces calculs, je n'ai jamais pu établir aucun fondement ſur leurs principes.

Je ne prétends pourtant pas avancer que ſi les bombes ſe trouvoient toutes d'un poids égal, que ſi l'on pouvoit tous les coups donner le même arrangement à la poudre, & que la plate-forme fût ſi ſolide, qu'elle ne changeât jamais de ſituation, l'on ne pût ſe ſervir utilement de la théorie; mais il arrive un ſi grand nombre d'inconvéniens tant dans la maniere de charger les mortiers que dans les différens poids des bombes, & dans la qualité des poudres, que le plus habile bombardier ne peut pas répondre de tirer trois coups de ſuite avec juſteſſe, s'il ne prend les précautions ci-après qu'une longue expérience m'a fait découvrir. Je commencerai par faire connoître les principaux de ces inconvéniens que je diviſe en trois claſſes, dont il y en a huit qui viennent de la bombe, treize du mortier & quatre de la poudre.

Défauts des Bombes.

1°. Les bombes different de poids entr'elles, parce qu'étant coulées chacune ſéparément dans des chapes, il s'y fait toujours quelque altération ſoit en recuiſant ces chapes, ſoit en recuiſant le noyau, qui eſt ce qui en réſerve le vide, lequel noyau ſe trouve quelquefois plus gros, d'autres fois plus petit; ſoit parce que la gueuſe eſt coulée quelquefois fort chaude, & par conſéquent fort liquide, d'autres fois moins chaude & par conſéquent plus épaiſſe; ce qui dépend du tems ſec ou humide, & qui fait que des bombes faites dans le même fourneau & par les mêmes ouvriers different communément de 15 livres en poids les unes des autres.

2°.

2°. Les chapelets qui soutiennent le noyau ne sont pas toujours si égaux qu'ils ne different de quelques lignes en longueur; d'où il arrive que la bombe se trouve plus riche de métal d'un côté que de l'autre, défaut qui la fait dériver en l'air du côté qu'elle pese le plus, comme feroit en roulant une boule chargée de plomb.

3°. Les anses de la bombe ne se mettent qu'à l'estime de l'œil de l'ouvrier, & par conséquent peu régulièrement, d'où il arrive que se trouvant de quelques lignes plus près ou plus éloignées du centre de la bouche de la bombe, elles lui nuisent dans la route, parce que la résistance de l'air est plus ou moins grande selon les différentes positions des anses.

4°. Il se trouve souvent des soufflures ou cavités dans le métal, ce qui altere l'équilibre de la bombe; & lorsque ces cavités sont au-dehors, l'air y entre avec violence, ce que l'on connoît par le fifflement qui se fait entendre, & la route de la bombe en est retardée.

5°. Les moules ou chapes se gercent souvent au feu en séchant, d'où résultent des coûtures & des inégalités sur la superficie de la bombe.

6°. Le noyau se trouve quelquefois situé ou trop en avant ou trop en arriere, & ainsi réserve le vide ou trop en avant ou trop en arriere, ce qui en change la proportion & l'équilibre.

7°. Comme les fusées qu'on met dans la bombe ne peuvent être faites avec assez de justesse, pour qu'elles n'aient qu'un pouce de saillie, comme il seroit à desirer, il arrive souvent que les unes sortent d'un demi pouce, d'autres de 8 lignes, d'autres d'un pouce, d'autres de 15, 18, & jusqu'à 24 lignes; de maniere, que selon leurs différentes longueurs, elles font en l'air différens effets auxquels on ne peut remédier, parce qu'une fusée étant chassée à son point, ne peut être poussée plus avant sans courir risque de se fendre, & de faire crever la bombe dans le mortier à l'instant qu'on y met le feu, comme je l'ai vu souvent arriver.

8°. Souvent la bombe a la bouche de travers, ce qui est cause que la fusée étant obliquement posée, elle retarde sa course en l'air, & la fait aller en roulant.

Je pourrois encore rapporter une infinité d'autres inconvéniens dépendans de la bombe; mais il suffira d'avoir indiqué les principaux, & je passe tout de suite à ceux du mortier.

1°. Quelque précaution que l'on prenne pour bien pointer le mortier par les differens degrés, on tire un nombre de coups avant d'attraper celui qui convient.

2°. Lorsqu'on l'a trouvé, il est très-difficile de remettre le mortier au même point, soit que la plate-forme ait consenti, soit que le mortier se soit jetté à droite ou à gauche dans les bouloirs de ses tourillons.

3°. Supposé que le mortier fût pointé tous les coups également, lorsqu'on a mis la poudre dans la chambre, on met une toile dessus pour empêcher qu'elle n'ait communication avec la terre. Or, par cette toile, il reste souvent des vides, ou bien la poudre se trouve plus d'un côté que de l'autre.

4°. Cette terre dont on est obligé de se servir pour achever de remplir la chambre, étant plus ou moins séche, plus ou moins humide, fait faire différens effets à la poudre.

5°. Par-dessus cette terre on a toujours pratiqué de mettre un tampon de

bois, (que je n'ai jamais approuvé) sur lequel on frappe plusieurs coups avec un refouloir, & tous ces coups étant frappés inégalement, l'enfoncent trop ou trop peu, ce qui fait une différence considérable.

6°. Souvent ces tampons sont trop gros ou trop petits : s'ils sont trog gros, ils n'entrent pas assez, & laissent un intervalle vide au-dedans de la chambre ; & s'ils sont trop petits, ils enfoncent trop, & serrent davantage la charge, ce qui est un inconvénient des plus grands.

7°. Souvent il arrive que les tampons sont plus enfoncés d'un côté que de l'autre ; ensorte qu'attaquant la bombe de biais & hors de son centre, ils font faire de très-mauvais coups.

8°. Quand la bombe est en place dans le mortier, on est encore obligé de garnir le pourtour avec de la terre, laquelle on bat avec le tranchant de la queue du refouloir, & quelquefois il y en a plus, d'autres fois moins.

9°. Très-souvent la bombe est plus avancée ou plus reculée dans le mortier par les différentes épaisseurs de son lit, provenant du trop ou du trop peu de terre qu'on y a mis, ce qui fait faire de grandes erreurs.

10°. Les plates-formes s'affaissent & bondissent en tirant.

11°. Souvent elles penchent plus d'un côté que de l'autre, ce qui fait jetter la bombe à droite ou à gauche.

12°. Quelquefois & trop souvent un tourillon a plus de jeu & d'aisance que l'autre, ce qui fait déjetter le mortier en tirant.

13°. Comme le mortier s'échauffe en tirant, il faut beaucoup de prudence pour diminuer la poudre au *prorata*.

Voilà les principaux inconvéniens qui dépendent du mortier, ou de la façon de le charger, & voici ceux qui dépendent de la poudre.

1°. Il peut arriver que toute la poudre d'un même barril ne soit pas égale, & quand elle le seroit, dès que ce barril est consommé, & qu'on en entame un autre, il se trouve de la différence, soit parce que l'un a été au-dessus des autres, exposé dans le parc au soleil, ou à la pluie, soit parce que l'autre aura posé à terre ou attiré l'humidité.

2°. Quand bien même la poudre seroit égale, il se fait de grandes erreurs par sa disposition dans le mortier, étant quelquefois trop serrée, & d'autres fois trop au large.

3°. Le grain de la poudre ne pouvant se faire égal, lorsqu'elle se trouve un peu plus grosse, le feu se communique mieux par les intervalles, que lorsqu'elle est plus menue & plus serrée.

4°. Le tems influe sur l'action de la poudre : quand il est humide, elle a moins de force, & quand il est sec, elle est plus gaie.

Pour remédier à ces divers inconvéniens, voici ce que j'ai pratiqué aux siéges de Nice, Alger, Gênes, Tripoli, Rose, Palamos, Barcelonne, Alicant, & nombre d'autres places que j'ai bombardées.

A l'égard des bombes, il faut d'abord les faire arranger avant de les charger, la bouche en haut, & assises le plus perpendiculairement que faire se peut sur le culot, ensorte qu'en les regardant bien l'une après l'autre, il soit aisé de voir si elles ont la bouche de travers, ce qui dénote qu'elles sont plus riches de métal d'un côté que de l'autre, & il faut rebuter toutes celles qui ont ce défaut. Il faut pareillement mettre à part celles qui ont des anses disproportion-

nées, ou des soufflures considérables dans le métal, & reserver ces bombes défectueuses pour tirer sur les villes, parce que si elles manquent un quartier, elles tombent sur un autre, & elles ne sont bonnes que pour être employées à cet usage. Lorsque l'on a mis à part les mieux conditionnées, il faut faire peser un nombre des mieux faites que l'on réserve pour les coups de conséquence, & en faire des lots séparés, un de celles de 125 à 130 livres, un second lot de celles de 130 à 135, un troisieme lot de celles de 135 à 140, & ainsi du reste; après quoi on approprie en chaque bombe la fusée, de maniere qu'elle n'excede le dehors de la bouche que d'un pouce seulement quand on chargera la bombe, & qu'elle sera poussée entiérement à sa place; & lorsqu'on tirera les bombes soit sur un magasin à poudre, ou sur un retranchement, ou en toute autre occasion qui demande des coups justes, il faudra tirer ces bombes lot par lot, l'une après l'autre, sans en prendre au hazard tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. La raison est qu'ayant ces bombes d'un poids à peu-près égal, on regle la quantité de poudre que l'on doit mettre dans le mortier, suivant le lot que l'on tire.

Quant à la correction de la poudre, il ne s'agit que de la rendre le plus égale que faire se peut; pour cela il faut juger de la quantité de bombes que l'on doit tirer en un jour ou pendant une nuit; que ce soit par exemple 200 bombes à raison de 6 livres de poudre pour chacune, on versera 1200 livres de poudre sur une grande toile; & après l'avoir bien remuée & bien mêlée, on la remettra dans les barrils, ce qui la donnera autant égale que faire se peut en une expédition militaire.

A l'égard des plates-formes, il convient d'en faire deux à côté l'une de l'autre pour chaque mortier; & lorsqu'après un nombre de coups tirés, l'une s'est affaissée, on remet le mortier sur l'autre, & on raccomode la premiere.

Quand au mortier, pour le bien charger, il faut le dresser debout sur ses tourillons, verser la poudre dans la chambre, en réglant la quantité par une mesure de fer blanc & non au poids, la ranger le plus uniment que l'on pourra avec la main, ensuite mettre une toile seche dessus, taillée de grandeur convenable, & achever de remplir la chambre de terre qu'on refoulera seulement avec la main, puis sans mettre de tampon de bois, la chambre étant remplie entiérement de terre, jusqu'à l'ame du mortier, mettre encore un demi-pouce de terre de hauteur, pour former le lit de la bombe; après quoi on met la bombe dans le mortier, la bouche au milieu de l'ame, observant qu'elle ne touche le métal de côté ni d'autre, ce que l'on empêchera, en la garnissant de terre tout autour.

Si par hasard la bombe n'avoit qu'une anse, & que l'autre eût été rompue, ce qui arrive souvent, en les chargeant ou les déchargeant, il ne faut pas manquer de casser l'anse qui reste avec un maillet de bois, autrement elle iroit de travers, & dériveroit du côté de l'anse restante.

Tout étant ainsi préparé, on abbaisse doucement le mortier sur son coussin de mire, on le pointe au quart de cercle suivant le degré que l'on a découvert le plus convenable, & sur-tout l'on prend sa mire avec une corde au bout de laquelle il pend un plomb, & divisant le mortier en deux, par ce trait on prend la mire le plus juste que l'on peut à l'objet où l'on veut tirer.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Physique.
Année 1717.

Sur la distance des étoiles fixes à la terre, & sur leur grandeur. (*Histoire. pag. 62.*)

Ceux qui n'ont pas d'idée de l'astronomie, prendroient volontiers pour des rêveries de savans tout ce qu'ils entendent dire sur les distances des planettes à la terre & sur leurs grandeurs. Tout cela est cependant déterminé assez précisément, & presque aussi précisément, les proportions gardées, que s'il s'agissoit d'objets terrestres & peu éloignés de nous. Mais on ne peut disconvenir qu'aux étoiles fixes tout l'art ne soit en défaut, du moins jusqu'à présent.

C'est à Mars que finissent les connoissances des distances que l'on peut avoir par les parallaxes horisontales, c'est-a-dire, par la différence des deux lieux d'une même planette vue en même tems du centre de la terre, ou de dessus sa surface *. Encore la distance de Mars est elle très difficile à attraper par cette voie. Celles des deux planettes qui sont au dessus, Jupiter & Saturne, ne se peuvent connoître que par les parallaxes annuelles de leurs orbes, qui sont aussi leurs secondes inégalités *, ou par la regle de Kepler, qui s'étend à tous les corps célestes mus autour d'un centre commun. Mais il est très visible que tous ces moyens cessent absolument à l'égard des étoiles fixes.

* Voyez l'histoire de 1706.

* Voyez l'histoire de 1704.

Si elles étoient toutes égales au soleil, & que nous connussions leurs grandeurs apparentes, nous jugerions, par le rapport de ces grandeurs à celle du soleil, quel seroit le rapport des distances où elles sont de la terre à celle où en est le soleil qui est connue. Ainsi, par exemple, une étoile fixe égale au soleil, & dont le diametre apparent seroit 1000 fois plus petit, seroit 1000 fois plus éloignée de la terre, ou en seroit à 1000 fois 33 millions de lieues. Mais outre que la supposition de l'égalité de toutes les fixes, ou même d'une seule fixe & du soleil, seroit tout à fait gratuite, nous ne connoissons point les grandeurs apparentes des fixes; celle qu'elles ont à la vue sont tout-à fait fausses, à cause du rayonnement & de la scintillation qui étend beaucoup ces objets lumineux & éloignés, & de plus rend leurs diametres indéterminables. Et quand on regarde les fixes avec la lunette, elles sont à la vérité dépouillées de cette scintillation trompeuse; mais ce ne sont plus que des points, & il est presqu'impossible de trouver une grandeur aux plus grandes. Cela seul suffit pour donner une idée de leur prodigieux éloignement; quel doit-il être si une lunette qui grossit les objets deux cens fois ne fait paroître la plus grande étoile fixe que comme un point.

M. Huguens, dans son *Cosmotheoros*, a imaginé un moyen de mesurer la distance des fixes, digne de sa grande sagacité. Il a choisi Sirius, la plus grande & la plus lumineuse de toutes les fixes qui paroissent sur notre horison, & l'a supposée égale au soleil. Il a disposé une lunette, de sorte qu'elle diminuât le soleil jusqu'à ne le faire plus paroître qu'égal en grandeur & en clarté à Sirius; après quoi ayant calculé, selon les regles de la dioptrique, qu'il avoit réduit le diametre du soleil à n'être que la 27664^{e}. partie de ce qu'il nous paroît ordinairement, il a conclu qu'il avoit fait la même chose que s'il avoit porté le soleil à une distance de la terre 27664 fois plus grande que celle où il est,

& que par conſéquent Sirius, s'il eſt égal au Soleil, eſt éloigné de nous de 27664 fois 33 millions de lieues.

Nous avons dit en 1699 que ſelon le ſyſtême de Copernic, la terre dans l'eſpace de ſix mois, eſt plus proche ou plus éloignée de la même étoile fixe de toute l'étendue du diametre de ſon orbe annuel, ou de 66 millions de lieues. Il ſemble donc que la terre devroit voir cette fixe plus grande & plus petite, ou du moins lui voir quelque variation de poſition par rapport à des points immobiles, ce qui ſeroit une parallaxe. Si cette parallaxe eſt abſolument inſenſible, c'eſt une difficulté contre le ſyſtême de Copernic, aiſée cependant à digérer, & plus effrayante pour l'imagination que pour la raiſon. Si cette parallaxe ſe trouve être de quelque grandeur, non-ſeulement elle démontre à la rigueur le ſyſtême de Copernic, mais elle donne un moyen de meſurer la diſtance des fixes; car on la trouvera géométriquement par la grandeur obſervée de l'angle de cette parallaxe, & par la grandeur connue du diametre de l'orbe annuel de la terre, baſe de cet angle. Il eſt viſible que plus l'angle qui aura toujours cette même baſe ſera petit, plus la diſtance des fixes ſera grande.

M. Caſſini a tenté ce moyen; & comme il s'eſt bien attendu que l'angle, s'il y en avoit un, ſeroit très-petit, & que par conſéquent l'obſervation ſeroit très-délicate, il y a apporté toutes les attentions & toutes les précautions poſſibles. Il a pris pour ſon étoile fixe Sirius, non-ſeulement par la même raiſon que M. Huguens, mais pour d'autres encore plus aſtronomiques & plus recherchées. Il a obſervé aſſidûment Sirius pendant une année entiere.

Il ne ſuffit pas que Sirius varie de poſition, il faut qu'il varie comme il doit varier, ſuppoſé le mouvement de la terre, autrement la variation de Sirius ne prouveroit, ni ne donneroit la parallaxe qu'on cherche.

Sirius fut poſé d'abord dans le fil horiſontal de la lunette qui étoit fixe & immobile, & l'épaiſſeur de ce fil ſe trouva heureuſement égal au diametre apparent de Sirius, de ſorte qu'il en étoit caché entiérement. On jugea par-là que le diametre apparent de Sirius étoit de cinq ou ſix ſecondes au plus. Si l'étoile n'avoit nulle variation de hauteur, elle devoit toutes les fois qu'elle repaſſoit par la lunette, paſſer exactement derriere le fil, cependant elle paſſa tantôt au-deſſus, tantôt au-deſſous, mais pendant toute l'année d'obſervation, jamais elle ne s'éleva au-deſſus, ni ne s'abaiſſa au-deſſous de plus que de l'épaiſſeur de ce fil ou de ſon diametre apparent.

A une même hauteur ſur l'horiſon, comme celle où étoit toujours Sirius en paſſant par le fil de la lunette, les réfractions ſont inégales en différentes ſaiſons de l'année, plus grandes ordinairement en hiver qu'en été. Sirius ayant paru à la même hauteur dans l'une & dans l'autre ſaiſon, il étoit donc réellement plus bas en hiver, & il avoit une vraie différence de poſition cauſée par le mouvement annuel de la terre, ou une parallaxe; & plus l'inégalité des réfractions de l'hiver à l'été ſera grande, plus cette parallaxe le ſera auſſi. Mais cela ſuppoſe l'inégalité des réfractions d'une ſaiſon à l'autre conſtante & réguliere, & l'on ſait qu'elle ne l'eſt pas aſſez, & de plus pour en tirer une parallaxe ſenſible, il la faudroit ſuppoſer plus grande qu'elle ne peut l'être par toutes les obſervations qu'on en a faites.

Ainſi les variations de la hauteur de Sirius dans la lunette pourroient n'être

qu'un effet de l'inégalité irréguliere des réfractions ; & ſi l'on ne veut pas y rapporter tout, l'angle de la parallaxe de Sirius ſera tout au plus de ſix ſecondes, ce qui donne la diſtance de la terre à Sirius plus de 43700 fois plus grande que celle de la terre au ſoleil ; au lieu que M. Huguens ne la trouvoit que de 27664 fois plus grande.

La diſtance de Sirius trouvée par M. Caſſini, étant ſuppoſée, il eſt aiſé de trouver la grandeur véritable de cette étoile ; car on a un triangle rectangle où l'on connoît un angle aigu de 6 ſecondes, ſous lequel eſt vu le diametre de Sirius, & un côté qui eſt ſa diſtance à la terre. De-là il réſulte que le diametre de Sirius eſt 100 fois plus grand que celui du ſoleil, qui eſt cent fois plus grand que celui de la terre.

Tout le monde ſait que les étoiles fixes ſont diviſées en ſix claſſes par rapport à leur grandeur apparente vue à l'œil nud. Si l'on ſuppoſe qu'elles ſoient à-peu-près égales entr'elles, & que leurs diametres apparens décroiſſent ſelon la proportion des nombres depuis ſix juſqu'à un, celles de la ſixieme grandeur, qui eſt la moindre, ſeront donc ſix fois plus éloignées de la terre que Sirius ; & celles qu'on ne voit qu'avec des lunettes qui groſſiſſent 200 fois, ſeront 1200 fois plus éloignées. Mais que toutes les fixes ſoient égales entr'elles, ce n'eſt point une ſuppoſition recevable en bonne phyſique, où voit bien par-tout certaines proportions, mais non pas de l'égalité.

Si au contraire on ſuppoſe toutes les fixes également éloignées de la terre, celles de la ſixieme grandeur auront un diametre ſix fois plus petit que celui de Sirius, & qui par conſéquent ſera la ſixieme partie de celui du Soleil, & plus de ſeize fois plus grand que celui de la terre ; & celles qu'on ne voit qu'avec de bonnes lunettes, auront un diametre douze fois moindre que celui de la terre. Mais la ſuppoſition de l'éloignement égal des fixes, n'eſt pas non plus recevable, ne fût-ce que parce qu'elle eſt trop conforme au témoignage des ſens, qui nous les repréſentent comme attachées à une même voûte. Il n'eſt pas poſſible que des corps dont le diametre ſeroit douze fois plus petit que celui de la terre, ou cent-vingt mille fois plus petit que celui de Sirius, ſoient viſibles, même aux lunettes, à la même diſtance où eſt Sirius.

Il n'y a d'idée raiſonnable que l'inégalité tant de la grandeur des fixes que de leurs diſtances à la terre. Comme il n'y a pas d'apparence que Sirius ſoit la plus grande, parce qu'elle nous le paroît, il faut que celles qui ſeront plus grandes, ſoient plus éloignées, & il peut y en avoir telle beaucoup plus grande que Sirius, qui ne ſera viſible qu'aux meilleures lunettes, à cauſe de ſon grand éloignement. Quelques philoſophes ont déjà ſoupçonné que le Soleil étoit une des plus petites étoiles fixes ou des plus petits Soleils. Des fixes plus petites que Sirius peuvent auſſi être plus éloignées que lui, & être du nombre de celles qui ſont au-deſſous de la premiere grandeur, ou qui ne paroiſſent qu'aux lunettes. De même il eſt plus vraiſemblable que des fixes plus petites que Sirius ſont plus proches de nous ; mais enfin ces fixes les plus proches ne peuvent l'être aſſez pour donner une parallaxe bien ſenſible de l'orbe annuel de la terre ; c'eſt-à-dire, que le moindre éloignement qu'on puiſſe imaginer, eſt tel, que par rapport à ſon étendue, 66 millions de lieues ne ſont rien, ou du moins ne ſont pas une grandeur dont on puiſſe bien s'aſſurer. Quelle immenſité a donc ce que nous voyons de l'Univers ! Et que ſera-ce ſi ce que nous en voyons n'eſt encore qu'un point ?

Sur les principes de l'action des fluides. (*Hiſt. pag. 73.*)

On imagine ordinairement les ſolides & les fluides comme deux eſpéces de corps qui n'ont de commun que l'étendue & les autres propriétés générales ; mais quand on y penſe un peu plus philoſophiquement, on voit bientôt que les fluides ne doivent être que des amas d'un nombre preſqu'infini de ſolides preſqu'infiniment petits, qui n'ont enſemble nulle liaiſon, & par conſéquent ont une extrême facilité à ſe mouvoir indépendamment les uns des autres. Pour plus de ſimplicité, on peut concevoir en général que ces petits ſolides ſont des boules ou des ſpheres. C'eſt ſous cette idée que M. Saulmon a pris les fluides dont il a voulu conſidérer les différentes actions. Tout ſe réduit à examiner & à calculer ſelon les regles établies du mouvement les efforts d'un amas de ſpheres d'une grandeur quelconque mues ſelon certaines conditions ; quand leurs efforts ſeront trouvés, il n'y aura plus qu'à concevoir la grandeur de ces ſpheres exttêmement diminuée, & ſi l'on veut juſqu'à l'infiniment petit, & on aura à très-peu près les efforts des fluides, & on les aura ſans aucune erreur ſenſible ; car les petits ſolides élémentaires qui forment les fluides ſont infiniment petits par rapport à tous les autres corps que nous pouvons meſurer.

Pour conduire cette queſtion par les degrés que demande l'ordre d'acquérir des connoiſſances, il faut d'abord, comme a fait M. Saulmon, concevoir une colonne verticale formée de ſpheres d'une grandeur finie arbitraire, toutes égales entr'elles, ſans peſanteur & ſans reſſort. On les ſuppoſe ſans peſanteur, pour n'y conſidérer que le mouvement qui leur ſera imprimé, & ſans reſſort, afin que ce mouvement ſe communique des unes aux autres de la maniere la plus ſimple. La colonne eſt formée de ſorte qu'il y a une premiere ſphere poſée ſur deux autres qu'elle touche, les deux ſont poſées ſur une ſeule qu'elles touchent auſſi, & toujours ainſi de ſuite ; une ſphere ſeule eſt poſée ſur deux, & deux ſur une, & enfin la colonne ſe termine par une ſeule ſphere, de même qu'elle avoit commencé. Elle a autant d'eſpéces d'étages qu'il y a de fois ou une ſphere ou deux ſpheres, & puiſqu'elle eſt terminée en haut & en bas par une ſphere ſeule, le nombre des étages eſt néceſſairement impair, & dans la ſuppoſition préſente le nombre des étages à une ſphere ſeule eſt la plus grande moitié du nombre total. La colonne verticale eſt poſée ſur un plan horiſontal ; & puiſqu'elle eſt ſans peſanteur, & juſqu'ici ſans mouvement, elle ne preſſe point du tout ce plan, ou ne fait aucun effort contre lui.

Mais ſi on donne à la premiere ſphere une impulſion verticale de haut en bas, ou, ce qui eſt la même choſe, ſi la premiere ſphere devient elle ſeule peſante, quelle impreſſion la colonne fera-t-elle ſur le plan qui la porte, ou quelle ſera la charge de ce plan d'appui ? L'impulſion verticale que la premiere ſphere a reçue, & qu'elle doit communiquer aux deux qui la portent, ou l'impreſſion verticale qu'elle fait ſur ces deux en vertu de ſa peſanteur, n'eſt plus verticale quand elle agit ſur elle, mais néceſſairement oblique à l'horiſon ; car la premiere ſphere ne preſſe ni l'une ni l'autre des deux inférieures qui la portent, que ſelon une ligne qui joint ſon centre avec celui de cette inférieure, & qui, par conſéquent eſt oblique à l'horiſon. Ainſi l'impreſſion verticale de la pre-

miere ſphere ſur les deux inférieures, doit ſe décompoſer, & par la même raiſon l'impreſſion des deux ſpheres du ſecond étage ſur la ſphere ſeule du troiſieme, doit ſe décompoſer encore, & on trouve par le calcul de ces décompoſitions que de l'impreſſion verticale de la ſphere ſeule du premier étage, il n'en arrive à celle du troiſieme ſeule auſſi que la moitié, à celle du cinquieme que le quart, & toujours ainſi de ſuite ſelon une progreſſion géométrique ſou-double; de ſorte que ſi la colonne a treize étages, la derniere ſphere ne reçoit que la ſoixante-quatrieme partie de l'impreſſion de la premiere, & par conſéquent le plan d'appui n'eſt chargé que de cette ſoixante-quatrieme partie.

Plus le nombre des étages ſera grand, moins ſera grande la charge du plan d'appui; & enfin ſi ce nombre étoit infini, la charge du plan d'appui ſeroit infiniment petite ou nulle, de même qu'une progreſſion géométrique ſou-double qui a une infinité de termes ne peut aboutir qu'à l'infiniment petit ou à zéro.

Ce qui diminue toujours la charge du plan d'appui, c'eſt que toutes les ſpheres, tant celles qui ſont ſeules à leur étage, que celles qui y ſont d'eux, n'agiſſent ſur les étages inférieurs que par des lignes obliques à l'horiſon, ce qui fait que dans ces directions obliques, lorſqu'on les conçoit décompoſées, il n'y a que ce qu'elles ont de vertical qui ſerve à la preſſion du plan, & que tout l'horiſontal y eſt inutile. Et il n'eſt pas étonnant que l'impreſſion verticale de la premiere ſphere, qu'on ſuppoſe ſeule peſante, ſe partageant toujours à un plus grand nombre de ſpheres, devienne toujours moindre dans chacune, & enfin infiniment petite quand elle s'eſt infiniment partagée.

Nous n'avons encore conſidéré que ce qui réſulte de l'impreſſion verticale d'une ſeule ſphere, la premiere de toute la colonne. Mais ſi la colonne, toujours terminée par une ſeule ſphere, commençoit par deux qui euſſent chacune une impulſion verticale ou une peſanteur égale à celle de la ſphere ſeule, quelle charge en réſulteroit à la derniere ſphere ou au plan d'appui? Il ſe trouve par la décompoſition des directions que la ſphere ſeule à ſon étage qui porteroit ces deux premieres, recevroit les trois quarts de la ſomme de leurs impulſions, que la ſphere ſuivante ſeule à ſon étage recevroit la moitié de ces trois quarts; & toujours ainſi de ſuite ſelon une progreſſion géométrique ſou-double, de ſorte que la ſphere ſeule que l'on ſuppoſe qui termineroit la colonne ou le plan d'appui, recevroit une impulſion d'autant moindre que le nombre des termes de cette progreſſion, ou des étages de la colonne, ſeroit plus grand. Il eſt clair que la quantité de cette impreſſion eſt déterminée par le terme correſpondant de la progreſſion.

On a donc les deux différentes impreſſions que feroient ſur le plan d'appui deux colonnes formées de ſpheres égales & d'un nombre d'étages donné ou connu, l'une commençant par une ſphere, la ſeule de toutes qui fût peſante, l'autre par deux ſeules peſantes auſſi, & toutes deux terminées par une ſeule ſphere.

Maintenant ſi l'on ſuppoſe que dans la premiere colonne les deux ſpheres du ſecond étage deviennent peſantes auſſi bien que la ſeule du premier, on aura donc l'impreſſion qu'elles feront ſur le plan d'appui. On aura de même celle qu'y fera la ſphere ſeule du troiſieme étage devenue peſante auſſi-bien que celles des deux premiers, & toujours ainſi de ſuite, c'eſt-à-dire, qu'on aura l'impreſſion que fera ſur le plan d'appui la colonne entiere devenue peſante. Cela ne conſiſtera qu'à ajouter enſemble les derniers termes des progreſſions

greſſions géométriques ſous-doubles & inégales par le nombre des termes qui proviendront d'une part des étages à une ſphere, & de l'autre, des étages à deux ſpheres. Tous ces différens derniers termes provenant de même part, feront encore une progreſſion géométrique, & par conſéquent il eſt fort aiſé d'en avoir la ſomme, & enſuite la ſomme de leurs deux ſommes.

De-là il réſulte qu'une telle colonne formée d'un nombre infini de ſpheres, ou, ce qui eſt le même, infinie en hauteur, ne fait ſur le plan d'appui qu'une impreſſion cinq fois plus grande que le poids d'une ſeule ſphere, & par conſéquent tant que la colonne eſt finie, quelque grande qu'elle ſoit, cette impreſſion ne va jamais juſqu'à être cinq fois plus grande que ce poids, ſeulement elle en approche toujours d'autant plus que la colonne eſt plus haute.

Une ſi petite impreſſion d'une colonne, même infinie, ſur ſon plan d'appui, vient de ce que, comme nous l'avons vu, toutes les impreſſions verticales de chaque ſphere ſont décroiſſantes, & toutes les horiſontales perdues.

Il n'en iroit pas de même ſi l'on concevoit la colonne enfermée dans un tuyau, dont les parois ſeroient immobiles. Alors toutes les impreſſions horiſontales agiſſant contre les parois qui ne leur céderoient nullement, elles ne ſeroient ni perdues, ni mêmes diminuées, & le plan d'appui ſeroit chargé du poids abſolu de la colonne. Il faut bien remarquer que celle que M. Saulmon conſidere eſt iſolée.

Si l'on ſuppoſe dans une colonne infinie iſolée les ſpheres infiniment peu peſantes, ou, ſi la peſanteur eſt proportionnée à la maſſe, infiniment petites, l'impreſſion ſur le plan d'appui ſera infiniment petite, car le quintuple d'un infiniment petit l'eſt auſſi. De là il eſt aiſé de tirer des conſéquences pour le fini.

M. Saulmon a raiſonné de la même maniere ſur une colonne qui ſeroit terminée de part & d'autre par deux ſpheres; il a conduit le raiſonnement par les mêmes degrés, & enfin il a trouvé que cette colonne entiere étant peſante, ſon impreſſion ſur le plan d'appui, quand elle eſt infinie en hauteur, n'eſt que cinq fois & demie plus grande que la peſanteur d'une ſeule ſphere. Il eſt clair que ce qui rend ſon impreſſion plus grande que celle de la colonne infinie terminée de part & d'autre par une ſphere, c'eſt cette différence même de conſtruction ou de formation; car nous avons vu que dans une colonne qui commence par deux ſpheres, la premiere impreſſion verticale qui part de ces deux ſpheres, eſt plus grande que ſi elle ne partoit que d'une; celle que les deux dernieres ſpheres font ſur le plan d'appui eſt plus grande auſſi que s'il n'y en avoit qu'une.

On a donc les deux impreſſions totales que feront ſur un plan d'appui deux différentes colonnes compoſées de ſpheres égales entr'elles, & celles de l'une à celles de l'autre; mais l'une terminée de part & d'autre par une ſphere, & l'autre par deux. Ces impreſſions ſont exprimées algébriquement. Si maintenant l'on conçoit ces deux colonnes égales en hauteur, & poſées ſur un même plan horiſontal, aſſez proches l'une de l'autre, mais ſans ſe toucher, elles feront exactement entremêlées, c'eſt-à-dire, qu'à un étage de l'une qui n'aura qu'une ſphere, répondra toujours un étage de l'autre qui en aura deux; & ſi l'on veut ſavoir l'impreſſion que toutes deux enſemble feront ſur le plan d'appui commun, il n'y aura qu'à faire une ſomme des deux expreſſions algébriques de l'impreſſion de chacune. Quand ces deux colonnes ſeront infinies, l'impreſſion

qu'elles feront toutes deux enſemble ne ſera que onze fois & demie plus grande que le poids d'une ſeule ſphere.

On prend la précaution de ſuppoſer que les deux colonnes ne ſe touchent point, parce que cette idée convient aſſez aux fluides qu'on peut imaginer compoſés de petites colonnes ou filets ſéparés les uns des autres ſoit par une matiere ſubtile qui coule dans ces interſtices, ſoit par des vides, ſi l'on ſe réſout à en admettre. C'eſt-là la raiſon des colonnes iſolées.

Il eſt clair que les deux colonnes entrelacées étant finies, leur impreſſion ſur le plan d'appui eſt d'autant plus grande, 1°. qu'elles ſont plus hautes, 2°. que la peſanteur d'une ſphere quelconque eſt plus grande.

La hauteur des deux colonnes, ou, ce qui revient au même, d'une ſeule, eſt d'autant plus grande, que le nombre des étages eſt plus grand, & le diametre des ſpheres égales plus grand; ſur quoi il eſt bon de remarquer que la hauteur d'une colonne n'eſt pas le diametre d'une ſphere répétée autant de fois qu'il y a d'étages, elle eſt moindre que cette grandeur. La hauteur d'un étage formé d'une ſeule ſphere eſt égale au diametre de cette ſphere; mais la hauteur d'un étage formé de deux ſpheres eſt moindre, & il eſt aiſé de trouver ſelon quel rapport elle eſt moindre, ou quel eſt dans une hauteur donnée d'une colonne le nombre des étages, ſi le diametre des ſpheres eſt donné, ou le diametre des ſpheres, ſi le nombre des étages eſt donné. Enfin on voit aſſez en général que deux colonnes également hautes peuvent être formées d'un nombre d'étages différens & de ſpheres d'un diametre différent, j'entens les ſpheres d'une colonne étant comparées à celles de l'autre : mais dans la colonne où le nombre des étages ſera plus grand, le diametre des ſpheres ſera plus petit, & au contraire.

Si l'on ſuppoſoit la peſanteur des corps proportionnée à leur grandeur ſeule ou à leur volume, la peſanteur des ſpheres ſeroit donc uniquement proportionnée à leur groſſeur, ou, ce qui eſt le même, au cube de leur diametre. Mais la peſanteur dépend & de la grandeur des corps & de leur denſité. La denſité eſt d'autant plus grande qu'ils ont plus de matiere propre qu'on appelle leur *maſſe*, & moins de matiere étrangere qui remplit leurs pores, ou moins de vides. La denſité eſt donc d'autant plus grande que la maſſe eſt plus grande par rapport au volume, ou la maſſe plus grande & le volume plus petit. M. Saulmon meſure la denſité, en imaginant que tous les vides d'un corps ſphérique ſont raſſemblés, de ſorte qu'ils font un creux concentrique à la ſphere, & que toute ſa maſſe ou matiere propre fait une enveloppe à ce creux. Le rapport du diametre de la ſphere totale au diametre du creux étant connu, on a facilement l'expreſſion de la denſité de ce corps.

Tout cela établi, il ne faut plus que reprendre deux colonnes également hautes entrelacées comme nous l'avons conçu, l'une terminée de part & d'autre par une ſphere, l'autre par deux. Cet entrelacement étant le ſeul qu'on puiſſe imaginer entre différentes colonnes, il faut concevoir qu'on ajoute à la premiere paire de colonnes pluſieurs autres paires égales & ſemblables, de maniere que les centres de toutes les ſpheres ſoient dans le même plan. M. Saulmon appelle ce plan une rangée. L'impreſſion de toute une rangée ſur le plan d'appui eſt l'impreſſion d'une paire de colonnes multipliée par le nombre de ces paires, ou par le nombre total des colonnes. Si à cette rangée on en ajoute

plusieurs autres égales & semblables en différens plans, il se forme un solide dont l'impression sur le plan d'appui est celle d'une rangée multipliée par le nombre des rangées.

Comme nous avons considéré chacune à part, toutes les grandeurs qui entrent dans la formation de ce solide, & tout ce qui peut les faire varier, il est aisé de voir dans tout le détail qu'on voudra les rapports qu'auront les impressions sur le plan d'appui de différens solides ainsi formés, & quelles seront les choses qui devront être connues, afin qu'on en puisse conclure d'autres inconnues. Tout cela n'est plus qu'un jeu pour la géométrie, quand la formule générale est une fois trouvée.

Si l'on veut qu'un tel solide se change en un fluide, il faut concevoir que les spheres deviennent extrêmement, & même si l'on veut, infiniment petites, & par conséquent infiniment peu pesantes. En ce cas il est vrai, selon ce qui a été dit, qu'une colonne, fût-elle infinie en hauteur, ne fera sur le plan d'appui qu'une impression infiniment petite; mais aussi, si l'on veut donner à ce fluide une base infinie, il faudra, par une suite nécessaire de la même hypothèse, multiplier infiniment & le nombre des étages d'une colonne, & celui des colonnes d'une rangée, & celui des rangées, ce qui donnera une impression finie sur le plan, pourvu qu'on traite le calcul avec certaines précautions.

Quoique les spheres des deux fluides différens soient supposées infiniment petites & égales, elles ne laisseront pas d'être capables de densités, & par conséquent de pesanteurs différentes, qui feront des impressions différentes sur le plan.

Après avoir considéré l'impression que fait sur un plan d'appui horisontal un solide formé de spheres égales également pesantes, M. Saulmon vient à considérer celle que feroit contre un plan vertical ce même solide mû d'un mouvement horisontal uniforme. Il faut concevoir que le plan vertical qui doit être choqué, n'est qu'à une distance telle, que les spheres du solide qui doit choquer, ne soient pas tombées par leur pesanteur avant que de rencontrer le plan vertical. Par l'espace qu'on sait qu'un corps pesant parcourt en une seconde au commencement de sa chûte, & par le système établi de l'accélération, on détermine quelle peut être la plus grande distance de ce plan qui sera choqué.

M. Saulmon trouve par sa théorie que la force absolue ou la pesanteur totale du solide qui choque sera à la force de son choc contre le plan vertical, comme six fois le nombre des étages d'une colonne à un peu moins de 21, & par conséquent comme le double du nombre des étages est à 7, quand on prend 21 sans diminution, ce qui est permis quand la fraction qu'il en faut retrancher est assez petite.

De là il suit que quand le solide supposé est un fluide, ce qui rend le nombre des étages d'une colonne infini, si les spheres en sont conçues infiniment petites, la force du choc de ce fluide mû horisontalement d'une vîtesse quelconque finie, est nulle par rapport à son poids total, & cela peut paroître paradoxe. Mais puisque les spheres sont supposées infiniment petites, la premiere couche verticale du solide qui s'applique contre le plan vertical, & le frappe, n'est qu'un plan mathématique sans profondeur, & par conséquent sans masse & sans force, quelque vîtesse qu'il ait. D'un autre côté la pesanteur absolue du solide qui se meut, est la force d'un corps qui a ses trois dimensions; on

a donc fait la même chose que si on avoit comparé la force d'un plan à celle d'un solide, ou un plan à un solide, & dans cette comparaison le plan est nul.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1717.

Puisque dans la nature le choc d'un fluide, comme l'air ou l'eau, mû horisontalement contre un plan vertical, n'est pas nul par rapport à la pesanteur absolue, il s'ensuit que les particules élémentaires qui composent ces fluides, ne sont pas infiniment petites, ou que si elles l'étoient, elles formeroient des molécules ou colonnes finies en s'entretouchant en nombre infini. C'est ainsi que des idées purement géométriques, & qui ne paroissent d'abord que des fictions de l'esprit, peuvent avoir des applications réelles à la physique. Il semble même qu'on en peut attendre beaucoup d'autres de la théorie de M. Saulmon poussée aussi loin qu'elle peut aller.

Remarques sur l'aimant.

Par M. DE LA HIRE. (*Mémoires, pag.* 275.)

On ne peut pas se persuader facilement comment un aimant peut enlever à un autre aimant qui est plus fort que lui, un morceau de fer qu'il tient suspendu; car il semble que la vertu du plus fort doit toujours l'emporter sur celle du plus foible. Cependant on ne peut pas douter de l'expérience; car je l'ai faite avec soin, pour voir si ce qu'en rapporte M. Rohault dans sa physique étoit bien certain. Il appelle cette expérience une *belle difficulté*, & pour la résoudre, il n'en donne point d'autre raison, si ce n'est que le *fer touche alors le plus foible aimant en plus de parties qu'il ne touche l'autre.* Il faut remarquer que cette expérience ne réussit pas toujours, mais seulement quelquefois, comme le dit aussi M. Rohault, & c'est sans doute ce qui lui avoit donné lieu de conjecturer que cela ne venoit que des différens attouchemens du fer à l'aimant, ce qui paroît fort probable; mais nous verrons dans la suite si cette raison peut généralement se soutenir, & d'où viennent ces différences. Je remarque d'abord que pour faire exactement l'expérience dont il s'agit ici, il ne faut pas suspendre un morceau de fer à un aimant, puisque la pesanteur du fer tendra toujours à le séparer de l'aimant supérieur : c'est pourquoi il vaut mieux placer l'aimant, en sorte que la ligne de ses pôles soit horisontale, & que le fer que je suppose être une petite verge qui sera appliquée par un bout au pôle le plus fort, c'est à-dire, au méridional, & par son autre bout au pôle septentrional de l'aimant le plus foible, soit aussi horisontal dans sa longueur, & posé sur un corps poli comme du verre pour y pouvoir gliſſer facilement : & l'on observe que quand on éloigne l'aimant foible du plus fort selon la direction de ses pôles, quelquefois cet aimant foible arrache au plus fort la verge de fer, & l'entraîne avec lui, demeurant toujours appliquée à son pôle; & quelquefois l'aimant foible se sépare de la verge de fer qui demeure jointe au plus fort, comme il semble que cela devroit toujours arriver.

Mais l'expérience que l'on fait d'ordinaire pour reconnoître la direction des pôles d'un aimant, qui est de semer fort légérement de la limaille d'acier sur un papier que l'on a placé au-dessus d'une pierre d'aimant, & suivant ses pô-

les à-peu-près, m'a fait soupçonner s'il n'y auroit point dans tous les aimants quelques pores par où la matiere magnétique répandue dans l'air s'y introduiroit bien plus facilement que dans d'autres; car on remarque toujours que les petits grains de cette limaille se disposent en filets séparés les uns des autres, & jamais autrement, si ce n'est hors de la sphere de la vertu de la pierre où cette limaille se voit semée indifféremment, & sans aucun ordre régulier. C'est pourquoi il se pourroit faire que dans un aimant qui ne paroît avoir que peu de force, il y auroit pourtant des pores qui recevroient plus de matiere magnétique, & qui par conséquent pourroient faire un plus grand effet dans les expériences que plusieurs pores d'un aimant plus gros & plus fort; & si cela étoit, il seroit facile de voir pourquoi un aimant plus foible dans une certaine position avec une petite verge de fer, la retiendroit & l'arracheroit à un aimant plus fort en général, & que dans d'autres positions, l'aimant plus fort retiendroit le fer quand on éloigneroit le plus foible; mais comme ce que je viens de dire, n'est qu'une conjecture, j'ai voulu voir si les expériences ne me pourroient point donner quelque lumiere sur ce sujet.

J'ai pris pour ce sujet un gros aimant qui pese environ six livres, & qui est assez fort, puisque sa sphere d'activité est sensible sur une aiguille de boussole, à six pieds de distance : cet aimant est tout nud & sans armure; il est un peu irrégulier, si ce n'est vers son pole méridional qui se termine par trois faces, dont il y en a une qui est beaucoup plus grande que les autres, & c'est cette pointe qui a toujours servi à toucher des aiguilles; & comme j'avois toujours dans la pensée qu'une petite pierre d'aimant qui ne paroît pas avoir beaucoup de force en la comparant à une autre qui fait de plus grands effets, pourroit néanmoins être plus forte dans quelques unes de ses parties, j'ai pris un petit morceau de fer d'un pouce de long, & de trois lignes environ de grosseur, & l'ayant aimanté avec ma pierre, j'ai jugé que ce morceau de fer ne pourroit jamais avoir autant de vertu que la pierre qui l'avoit aimanté; & comme ce fer est devenu par l'attouchement en quelque façon une pierre d'aimant, je m'en suis servi au lieu du foible aimant ci-dessus, pour en faire l'expérience par rapport au gros aimant.

C'est pourquoi j'ai appliqué contre ce gros aimant une petite verge ou fil de fer d'une ligne environ de grosseur, telle qu'étoit la verge de l'expérience précédente, & dont la longueur étoit d'un pouce & demi; ce fil de fer s'est aimanté aussi tôt, & tenoit fortement à la pierre, & y demeuroit attaché horisontalement suivant la position des pôles de la pierre; j'ai appliqué ensuite à l'autre extrêmité de ce fil de fer le morceau de fer aimanté; en sorte que les pôles de vertu contraire se touchassent; c'est à dire, que le pôle septentrional du fer touchât le pôle méridional du fil de fer, afin qu'ils fussent unis plus fortement ensemble & avec l'aimant, le tout étant posé de niveau. Ensuite ayant retiré doucement le fer aimanté, le fil de fer lui est demeuré attaché, & a quitté la pierre d'aimant. & cela est toujours arrivé de même toutes les fois que j'ai réitéré cette expérience; mais il est vrai que lorsque j'ai éloigné le fer aimanté de la pierre d'aimant de deux ou de trois pouces environ, le fil de fer a quitté aussi le fer aimanté.

J'ai voulu voir ensuite ce qui arriveroit, si j'appliquois d'abord contre l'aimant le morceau de fer aimanté, & ensuite contre celui-ci le fil de fer, & tou-

jours les poles joints aux poles de différentes dénominations ; car alors le fil de fer ne touchoit le fer aimanté que dans un petit endroit, & le fer aimanté touchoit la pierre d'aimant dans une place beaucoup plus large ; car les extrêmités de ces fers avoient été bien dreſſés à la lime, & j'ai remarqué avec un peu de ſurpriſe, & contre le penchant que je pouvois avoir pour la raiſon de M. Rohault, que le fil de fer étant retiré en arriere, emportoit avec lui le fer aimanté qui touchoit la pierre d'aimant ; & cela toujours de même dans la répétition de l'expérience.

J'ai cru que je ne m'en devois pas tenir à ces ſeules expériences, & qu'il falloit encore en faire quelques autres pour tâcher de découvrir la véritable cauſe de l'effet dont nous parlons ici : c'eſt pourquoi j'ai commencé à placer mon gros aimant, en ſorte que ſa grande face & ſes poles fuſſent dans une poſition horiſontale ; & ayant mis deſſus un papier blanc, j'y ai ſemé de la limaille d'acier à l'ordinaire, & j'y ai remarqué les pôles & les ventres, comme on les appelle, du tourbillon de la matiere magnétique qui circule autour de cette pierre. Enſuite ayant ôté le papier, & ayant placé la verge de fer F *pl* 1. contre l'aimant A, & au bout de ce fer le fer B, la longueur de ces deux fers étant dans la ligne des poles de l'aimant, comme je les avois placés d'abord, j'ai remis le papier par deſſus, & y ayant ſemé de la limaille, j'ai remarqué, comme on le peut voir dans la figure, que les filets de la matiere magnétique qui ſortoient par le pole M de la pierre, paroiſſoient ſe coucher le long de la verge F ſans y entrer, & que du fer B qui étoit appliqué à cette verge, il ſortoit des filets preſque perpendiculaires à la longueur de ce fer, leſquels rencontrant ceux qui venoient du pole M de l'aimant, les emportoient avec eux, & qu'à l'extrêmité de ce fer B, il ſe formoit une eſpece de pole ou tourbillon très-ſenſible, qui s'étendoit au loin en ſe joignant à la matiere qui venoit du pole M, laquelle pouvoit retourner enſuite vers l'autre pole de l'aimant ; ce que je dis de la matiere qui ſort des poles de la pierre & des fers, ſe doit entendre de même de celle qui tendroit à y rentrer, ce qui eſt indifférent, & qui feroit le même effet, ſuivant le ſyſtême de M. Hugens. La même diſpoſition des filets arrive auſſi ſi l'on place le fer B proche de l'aimant, & le fer F au-delà.

Ces expériences pourroient perſuader que le fer ou l'acier aimanté a plus de force que l'aimant même qui l'a aimanté, & c'eſt auſſi ce que nous voyons aſſez ſouvent qu'une verge ou une regle d'un certain acier, ayant été aimantée par un bon aimant, ſoutient ou porte un poids bien plus peſant que ne fait l'aimant même à nud, & ſans être armé. Il me ſemble qu'on pourroit dire encore que cela viendroit de ce que le fer ou l'acier étant un corps mou par rapport à l'aimant, quoiqu'ils ſoient de même nature, a ſes pores bien plus propres à recevoir l'impreſſion de la matiere magnétique, que non pas l'aimant qui eſt un corps dur, puiſque ce n'eſt qu'une pierre ; auſſi le fer perd il ſa vertu tout d'un coup pour en prendre une autre toute contraire, ce que ne peut pas faire facilement un aimant, & ce qui pourroit ſeulement arriver dans quelques-unes de ſes parties qui ne ſeroient pas tout-à-fait pierre ; auſſi il reprend peu à peu ſa premiere vertu, après qu'elle a été changée, ou altérée par un plus fort aimant que lui, & par conſéquent il pourra s'introduire dans l'acier une plus grande quantité de matiere magnétique que dans l'aimant même qui a dirigé & ouvert les pores de l'acier pour recevoir cette matiere.

Ainſi les deux morceaux de fer B & F qui ſe touchent, & dont l'un eſt appliqué contre l'aimant A, pourroient avoir une vertu bien plus forte que l'aimant A, & principalement lorſqu'ils ſont peu éloignés de cet aimant dont ils peuvent recevoir une partie de la matiere magnétique de ſon tourbillon, laquelle ſe joint à celle qui eſt répandue dans l'air; auſſi lorſque ces deux fers ſont à une diſtance un peu trop grande de l'aimant A pour en recevoir de la matiere magnétique, ils diminuent conſidérablement de force, & c'eſt ce qu'on remarque ordinairement qu'un morceau de fer aimanté a bien plus de force pour ſoutenir un poids en préſence de la pierre d'aimant, que quand il en eſt éloigné. Tout ceci ſe connoît viſiblement par la diſpoſition des filets de la limaille d'acier.

On pourroit encore apporter pour preuve de ce que j'ai avancé ci-devant, qu'un aimant peut communiquer à un morceau de fer plus de force qu'il n'en a lui-même : car nous ne doutons point que la terre ne ſoit un aimant, mais un aimant très-foible, à cauſe que la matiere magnétique qui l'environne eſt trop diſperſée autour de ſon globe, & qu'il n'y a que peu de ſes parties qui puiſſent rencontrer ce fer; c'eſt pourquoi elle ne peut aimanter d'abord que foiblement une longue verge de fer qu'on diſpoſe en l'air ſuivant le cours de cette matiere : cependant c'eſt cette même matiere qui à la longue en dirige & en ouvre tous les pores, pour faire devenir ce fer un fort bon aimant, après qu'il a changé de nature par la rouille, & qu'il eſt devenu pierre, comme on l'a vu à Aix en Provence & à Chartres. Ce fut auſſi ce qui m'engagea il y a vingt cinq ou trente ans, à enfermer dans une pierre de la même nature que celle du clocher de Chartres pluſieurs fils de fer ſuivant le cours de la matiere magnétique, ces fils s'étant aimantés d'abord, ſe ſont convertis en pierre en ſe rouillant, & ſont devenus des aimants. La même choſe eſt arrivée à un fil de fer qui a été ſuſpendu en l'air pendant fort long-tems.

J'ai fait encore une obſervation ſur le cours de la matiere magnétique qui paſſe au travers d'une groſſe pierre d'aimant, ce qui eſt marqué diſtinctement par les filets de la limaille qu'on ſeme ſur un papier poſé ſur l'aimant, où l'on voit que vers les poles de la pierre, il s'amaſſe beaucoup de limaille qui forme l'origine d'un tourbillon dont les ventres ſont entre les poles, que la limaille eſt auſſi en grande quantité vers les bords de la pierre, & que ſes filets ſortent preſque perpendiculairement de ces bords; mais il n'y a que très peu de limaille dans le milieu où elle a des directions différentes ſuivant les inégalités de la pierre, d'où l'on pourroit juger que la pierre n'auroit que très-peu de force dans ſon milieu. On remarque auſſi la même choſe à une verge de fer aimantée. Ceci ſe trouve confirmé par l'expérience que je fis autrefois ſur un anneau d'acier de trois pouces de diametre que j'avois aimanté en approchant ſeulement le pole de la pierre d'aimant contre un endroit de cet anneau; car je connus par la limaille d'acier ſemée ſur un papier que j'avois placé au-deſſus de cet anneau, les deux poles, l'un où il avoit été touché par la pierre, & l'autre à l'extrémité du diametre de l'anneau qui paſſoit par l'endroit où il avoit été touché. On y remarquoit auſſi les ventres entre ces poles; mais il ne paroiſſoit rien de ſenſible dans le milieu de l'anneau. Ce qui me fit connoître que la vertu de l'aimant avoit paſſé d'un pôle à l'autre, & s'étoit communiquée au long de l'anneau, ſans que les ventres ſe confondiſſent.

Enfin les expériences que j'ai faites sur le cours de la matiere magnétique, comme on a vu dans la figure précédente, font connoître que lorsqu'on a joint à la pierre les deux morceaux de fer, toute sa vertu passe de son pole S, le plus éloigné des fers, au pole M du fer le plus éloigné de la pierre, & que vers le milieu où est placé l'autre fer, il n'y a que très-peu de force; car la pierre & les deux fers ne font plus ensemble que comme une seule pierre d'aimant, & c'est ce que j'ai connu très-clairement sur une excellente pierre qui étoit armée, où la matiere magnétique s'introduisant toute dans les armures qui étoient appliquées contre les poles, se détournoit toute vers les têtes des armures pour leur faire soutenir un poids très-considérable; car alors les côtés des armures vis-à-vis les poles n'avoient plus aucune force sensible.

Il en seroit ici à-peu-près de même où toute la vertu de la pierre passant de son pole S au pole M du fer le plus éloigné, ne sauroit plus retenir que très-foiblement le fer du milieu qui demeure attaché à ce fer le plus éloigné, lequel, à cause de sa longueur, a beaucoup de force pour agir sur le fer du milieu qui en est proche, & c'est ce qui est marqué par les filets de la limaille qui sortent presque perpendiculairement de ce fer, ce qui lui donne plus de force pour se joindre au fer du milieu, qu'il n'en reste à l'aimant pour le retenir.

J'ai rapporté ci-devant, que lorsque je faisois cette expérience avec l'aimant A, & les deux fers B & F, je n'avois point remarqué que le fer du milieu restât attaché à la pierre A, lorsqu'on en éloignoit l'autre fer, mais qu'au contraire il restoit toujours attaché à l'autre fer, & le suivoit; cependant M. Rohault rapporte que cela arrive quelquefois, & c'est ce qui m'a fait soupçonner que l'aimant A ayant beaucoup de force, en communiquoit aussi au fer le plus éloigné, ou à l'aimant dont il tient la place; c'est pourquoi au lieu de cet aimant A, j'ai pris un morceau de fil de fer assez gros & long, lequel ayant été aimanté, est devenu un aimant propre pour ces expériences; & au lieu des deux autres fers B & F, j'ai pris un morceau de fil de fer d'une demi-ligne de grosseur & de trois pouces de long que j'ai coupé en deux parties, l'une d'un pouce, & l'autre de deux, & ayant aimanté ces deux morceaux de fer, je les ai placés suivant leurs poles sur un verre, ensorte que d'abord le plus court étoit au milieu, & ils se touchoient par leurs extrêmités : ces trois fers ne composoient alors que comme un seul aimant; car ces trois fers se tenoient attachés ensemble lorsqu'on les faisoit mouvoir, & il arrivoit aussi que lorsque j'éloignois du plus gros le plus long des deux autres, il entraînoit avec lui le plus court qui étoit au milieu; car le plus gros étoit arrêté ferme : ce qui étoit conforme aux premieres expériences; car le plus gros des trois communiquoit assez de vertu au plus éloigné pour lui faire retenir celui du milieu qui étoit le plus petit; mais lorsque j'ai voulu placer le plus petit à l'extrêmité, & l'autre qui lui étoit égal en grosseur, mais plus long, au milieu, j'ai observé que quelquefois le petit n'entraînoit pas l'autre, lequel s'en séparoit en demeurant joint au plus gros des trois qui étoit immobile, ce qui ne s'accorderoit pas avec les premieres expériences; mais aussi je puis dire que le plus petit des deux plus déliés qui étoit le plus éloigné, n'avoit pas assez de force pour entraîner l'autre qui lui résistoit par sa pesanteur.

J'ai remarqué aussi en considérant attentivement la maniere dont ces fils de fer s'appliquoient l'un contre l'autre pour y agir, qu'ils ne joignoient pas leurs extrêmités

extrêmités circulaires exactement l'une au bout de l'autre, mais qu'ils s'en détournoient un peu pour se rencontrer par les bords de leur circonférence; car ils avoient été bien dreſſés par les bouts, ce qui venoit ſans doute de ce que la matiere magnétique ſortoit en plus grande abondance en cet endroit que vers le milieu, comme il arrive à tous les corps un peu larges lorſqu'étant aimantés on veut leur faire ſoutenir un morceau de fer; comme on le remarque à un couteau dont la pointe eſt arrondie.

Il faut prendre garde encore dans les expériences qu'il y a des fers qui ne ſauroient s'aimanter, c'eſt-à-dire, qui étant touchés d'une bonne pierre, & étant d'une figure longue, ne peuvent pas ſoutenir un fer très-léger, à moins qu'ils ne ſoient en préſence d'un aimant; mais ce n'eſt pas qu'ils ne ſoient d'une nature propre pour cela; c'eſt ſeulement à cauſe que leurs pores ne peuvent pas retenir la vertu qui leur a été imprimée par l'aimant.

Mais enfin pour concluſion, on doit conſidérer que les premiers fers appliqués contre l'aimant, lui font une eſpece d'armure qui a beaucoup de force vers ſon extrêmité en raſſemblant la vertu qui eſt répandue autour de la pierre, ce qui le fait agir plus puiſſamment que la pierre même, ce qui eſt très-connu par les armures, & c'eſt ce qui lui fait arracher à la pierre les autres fers qui en ſont plus proches; car cette eſpece d'armure ſe joint très-fortement au fer qui la touche, & qui par conſéquent doit l'emporter avec elle quand on les veut ſéparer; c'eſt auſſi ce qu'on peut voir en appliquant contre l'un ou l'autre pôle de la pierre un fer qui lui ſerve comme d'armure, ſans être attaché à la pierre; car l'extrêmité de cette armure ſe joindra très-fortement au fer qu'on lui préſentera; enſorte qu'ils ſe ſépareront enſemble de la pierre, & cela juſqu'à ce que le fer qui touchoit l'aimant ſoit trop éloigné de la pierre pour en recevoir aſſez de force pour retenir l'autre; & c'eſt là, à ce qu'il me ſemble, la véritable raiſon de l'effet que nous avons entrepris d'expliquer dans ce mémoire.

Sur une lumiere horiſontale. (*Hiſtoire, pag. 3.*)

Mr. Maraldi a revu le 15 & le 16 Décembre 1716, & les 6, 9, 10, & 11 Janvier 1717 la même lumiere qu'il avoit vue en Avril 1716, toujours ſemblable à l'autore en clarté, blanchâtre, tranſparente; de ſorte qu'on voit les fixes au travers, élevée au-deſſus des nuages, puiſqu'ils la cachent en paſſant, mais renfermée dans l'atmoſphère de la terre, puiſqu'on ne la voit point participer au mouvement des étoiles d'Orient en Occident, ce qui ſe reconnoît en ce qu'elle eſt immobile à leur égard.

Mais cette lumiere, qui en Avril 1716, n'étoit étendue que ſur 80 degrés de l'horiſon du côté du Nord, a occupé dans les obſervations des 15 & 16 Décembre 90 degrés du Nord-eſt au Nord-oueſt, & le tour entier de l'horiſon dans la plûpart des obſervations de Janvier; c'eſt pourquoi nous ne la nommons plus ſeptentrionale, mais horiſontale. Elle s'eſt élevée en certains endroits juſqu'à 20 degrés; elle a toujours été parfaitement tranquille; au lieu qu'en Avril 1716, elle étoit ſouvent traverſée par d'autres lumieres paſſageres qui s'élevoient verticalement au-deſſus d'elle, & qu'au Mois de mars 1716 en

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1717.

Angleterre, ce phénomène fut dans une agitation continuelle & très-bizarre. Enfin la lumiere du mois d'Avril ne dura pas plus de deux heures dans une même nuit, & celle des mois de Décembre & Janvier suivans parut pendant les nuits entieres quand le ciel fut serein.

Il y a même beaucoup d'apparence que celle qui paroissoit pendant deux nuits consécutives, avoit toujours duré sans interruption, & n'avoit été effacée que par le jour; peut-être même a-t-elle duré depuis le 15 Décembre jusqu'au 11 Janvier, tems extrême des observations; car pendant ce tems elle n'a cessé de paroître la nuit que lorsqu'il y a eu des nuages ou du clair de lune.

Par toutes les observations pareilles répandues dans les auteurs tant anciens que modernes, & recueillies avec soin par M. Maraldi, il paroît que ce phénomène assez indépendant de la saison de l'année, tient à un tems sec & qui soit chaud pour la saison. Le phénomène doit plutôt suivre ce tems & en être l'effet que le précéder & l'annoncer; car il semble ne pouvoir être formé que par des exhalaisons sulfureuses qui se seront élevées plus haut qu'à l'ordinaire, qui pendant une assez longue sécheresse n'auront point été détrempées par des vapeurs aqueuses, se seront amassées en grande quantité, & enfin auront pris feu. Il sera fort naturel que cet amas de soufre, avant de s'enflammer, cause de la chaleur dans l'air, ou du moins adoucisse le froid de l'hiver. Des exhalaisons nitreuses feroient un effet contraire.

Il se fait donc un grand incendie dans une région assez élevée de l'atmosphère, & s'il peut durer un mois, il faut que les matieres qui le forment, ou soient en prodigieuse quantité, ou ne s'enflamment que successivement, ou se consument très-lentement, ou plutôt que ces trois conditions se trouvent réunies.

Cette lumiere qui est à Paris une grande bande horisontale, est nécessairement pour quelqu'autre lieu une bande verticale. S'il y avoit par-tout des observateurs, le phénomène auroit été vu sous cette derniere apparence : mais combien d'autres choses nous échappent faute d'observateurs! Il n'y a eu à Paris que des astronomes qui se soient apperçus de la derniere lumiere horisontale.

Sur une lumiere septentrionale. (*Hist. pag. 12*)

Le 15 octobre à dix heures & demie du soir, M. de la Hire le fils vit un rayon de lumiere blanche & assez vive d'environ deux degrés de largeur sur cinq à six de hauteur, qui paroissoit directement au Nord derriere des nuages épais, élevés sur l'horison d'environ quinze degrés. Il étoit semblable à ceux que forme la lumiere du soleil caché derriere des nuages, lorsqu'elle passe entre deux plans différens de ces nuages, & qu'elle y rencontre des traînées de vapeurs qu'elle éclaire & qui sont exposées à nos yeux.

Ce rayon de lumiere fut une minute à s'élever, & demeura immobile pendant quatre ou cinq autres, après quoi il commença à s'élargir, & s'étendit en trois ou quatre minutes dans un espace de 20 à 25 degrés, en partie à l'Est, en partie à l'Ouest, & rendit tout cet espace beaucoup plus clair, aussi-

bien que quelques nuages qui étoient à ſes extrêmités. Enſuite cette lumiere vint à s'affoiblir toujours du milieu vers ſes bords; de ſorte qu'elle fut entiérement éteinte au milieu, tandis que vers les bords elle étoit encore aſſez forte.

Ce phénomène étant fini, il en reparut à dix heures trois quarts au même endroit un autre tout pareil & pour la figure, & pour le progrès, & pour la fin.

Il eſt facile de voir par la ſituation où étoit alors le ſoleil, qu'il n'avoit nulle part à ces effets : on ne peut les rapporter non plus à la lune, quoiqu'elle eût onze jours, & fût aſſez haute ſur l'horiſon. L'étendue de ces lumieres, leur accroiſſement ſucceſſif & leur décroiſſement conviennent uniquement & très-juſte à des exhalaiſons enflammées dans l'air. Ces lumieres ſont en petit ce que ſont en grand les lumieres horiſontales dont on a parlé ci-deſſus.

Sur un globe de feu. (*Hiſt. pag.* 8.)

Mr. Geoffroi le cadet a appris à l'Académie que le 4 Janvier, au Queſnoy, le tems étant fort couvert, les nuages baiſſerent au point qu'ils paroiſſoient toucher les maiſons, qu'un tourbillon ou globe de feu parut dans le nuage au milieu de la place, alla avec l'éclat d'un coup de canon ſe briſer contre la tour de l'égliſe, & ſe répandit ſur la place comme une pluie de feu; après quoi la même choſe arriva encore au même lieu.

Sur un puits qui a une eſpece de flux & reflux. (*Hiſt. pag.* 9)

Dans la cour de l'hôtellerie du paſſage de Plongaſtel, entre Breſt & Landerneau, il y a un puits dont l'eau monte quand la mer qui eſt fort proche deſcend, & au contraire deſcend quand la mer monte. M. Robelin qui a examiné ce fait, en a envoyé à l'Académie une relation avec une explication fort ſimple. Le fond du puits eſt plus haut que la baſſe mer en quelque marée que ce ſoit; de-là il arrive que l'eau du puits qui peut s'écouler, s'écoule, & que le puits deſcend tandis que la mer commence à monter, ce qui dure juſqu'à ce qu'elle ſoit arrivée au niveau du fond du puits; après cela, tant que la mer continue de monter, le puits monte avec elle. Quand la mer ſe retire, il y a encore un tems conſidérable pendant lequel un reſte de l'eau de la mer qui eſt entré dans les terres, les pénétre lentement, & tombe ſucceſſivement dans le puits qui monte encore quoique la mer deſcende. Cette eau ſe filtre ſi bien dans les terres, qu'elle y perd ſa ſalure; quand elle eſt épuiſée, le puits commence à deſcendre, & la mer acheve. Comme ce puits qui n'a pas été creuſé juſqu'à l'eau vive, & qui n'eſt revêtu que d'un mur de pierre ſéche, reçoit auſſi des eaux d'une montagne voiſine quand la pluie a été abondante, il faut avoir égard aux changemens que ces eaux peuvent apporter à ce qui ne dépend que de la mer. Elle l'empêchent de tarir entiérement en hiver quand la mer eſt baſſe. Il ſeche quelquefois en été faute de ce ſecours, & parce que toute l'eau de la mer eſt bue par une terre trop aride.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Physique.
Année 1717.

Sur l'abaiſſement ſubit de l'Eraut. (*Hiſtoire pag. 9*)

Le 16 Juin vers les 8 ou 9 heures du matin à Agde, qui eſt vers l'embouchure de l'Eraut, cette riviere baiſſa tout d'un coup & à tel point que le pont de bateaux s'affaiſſa, & qu'on fut obligé de lâcher les chaînes & les cables qui le retenoient. Cet abaiſſement qui parut aux yeux très-conſidérable à cauſe du talus du rivage, & du grand rétréciſſement du lit de la riviere, ne fut pourtant que de ſix pieds : la hauteur ordinaire des eaux dans le port d'Agde, eſt d'environ vingt-deux. Elles demeurerent un quart d'heure dans cet abaiſſement, après quoi elles remonterent fort vîte pendant un autre quart d'heure. Elles furent d'abord d'un pied plus hautes qu'elles n'avoient été ; mais un moment après elles reprirent leur premier niveau ; ce pied de plus en hauteur ne fut que l'effet de la rapidité de leur retour. L'après midi du même jour il arriva un autre abaiſſement, mais moins conſidérable. Dans l'un & dans l'autre, quand les eaux revenoient, elles étoient ſalées, & par conſéquent elles venoient de la mer.

Les circonſtances qui ont accompagné le grand abaiſſement & le retour des eaux, ſont un petit vent qui varia du Nord-eſt au Sud-eſt & au Nord-oueſt, un petit calme & un peu de pluie : il avoit plu auſſi la nuit précédente.

L'eau de la mer ne ſe mêle avec celle de la riviere, ni lorſque le vent eſt Nord-oueſt & frais, parce qu'il jette les eaux de la riviere dans la mer, ni lorſque la riviere eſt groſſe, parce qu'alors elle eſt au-deſſus du niveau de la mer ; mais lorſque le vent eſt au Sud-eſt & au Sud-oueſt, il pouſſe les eaux de la mer vers la riviere, & on l'appelle pleine, parce que l'eau y eſt plus haute d'un pied & demi ou deux pieds qu'à l'ordinaire, & alors elle eſt ſalée.

Les eaux de la mer & celles de l'Eraut à Agde ſont ordinairement au même niveau à-peu près. On compte depuis l'embouchure juſqu'au pont de bateaux 1750 toiſes.

Il n'y a aucun flux ni reflux ſenſible ſur les côtes d'Agde.

Il y a eu autrefois à Agde de pareils abaiſſemens. On en a vu arriver un en Février, mais communément ce n'eſt qu'en Juin, Juillet & Août. Quelquefois il y en a eu juſqu'à trois ou quatre en un jour. Quelques matelots diſent qu'ils ont eſſuyé alors des tempêtes, & qu'il y avoit pluſieurs courans à la mer.

On doit cette relation à M. de Mairan. Il ſemble qu'on peut aſſez naturellement attribuer ce phénomène à un tremblement de terre qui n'aura eu lieu qu'au fond de l'embouchure de la riviere & de la mer ; il aura tout d'un coup abaiſſé le terrein qui portoit la riviere, & l'aura enſuite relevé & remis dans ſon premier état.

Sur une lumiere ſeptentrionale ou horiſontale. (*Hiſt. pag.* 1.)

La lumiere dont nous avons parlé en 1716 & en 1717, & que l'on peut appeller ſeptentrionale & horiſontale, mais plutôt ſeptentrionale, parce qu'on ne la voit guére que dans la partie ſeptentrionale de l'horiſon, a continué de paroître cette année, & il eſt remarquable qu'on ait vu dans trois années conſécutives un phénomène qui étoit auparavant ſi rare, ou s'il ne l'étoit pas tant, il eſt étonnant qu'on ne l'eût pas obſervé.

Il a paru le 4 Mars au Nord, occupant environ 90 degrés de l'horiſon, & preſque une même étendue de côté & d'autre du Nord. La clarté variot en largeur ou hauteur; elle avoit tantôt 5 ou 6 degrés, tantôt 7 ou 8. Ce qu'il y eut de ſingulier, ce furent deux arcs lumineux qui en peu de tems ſe formerent l'un au-deſſus de l'autre, le plus élevé ſur l'horiſon l'étoit de 45 degrés, & beaucoup plus au-deſſus de ſon inférieur que cet inférieur n'étoit au deſſus du reſte de la lumiere : ils durerent à-peu-près un quart d'heure. Après qu'ils eurent été diſſipés, des colonnes verticales, qui n'avoient point encore paru, s'éleverent en grand nombre, & traverſerent la lumiere horiſontale, s'élevant juſqu'à la hauteur de 25 degrés. C'étoit donc, ſelon ce qui a été dit ailleurs, un redoublement d'incendie dans l'atmoſphère.

Tout ce phénomene du 4 Mars ne dura que depuis 7 heures & un quart du ſoir juſqu'à 8 heures & demie.

M. Maraldi a encore obſervé cette lumiere le 16 Septembre & le 23 Novembre. Dans cette derniere obſervation il la vit entre deux lits ou couches de nuages, les uns ſupérieurs qui cachoient le ciel & qu'elle éclairoit, les autres inférieurs qui la cachoient par le milieu. La matiere qui forme le phénomène n'eſt donc pas ſi élevée dans l'atmoſphère, qu'il n'y ait des nuages encore plus élevés, & c'eſt là une connoiſſance qui doit être importante pour l'explication phyſique.

Sur la lumiere ſeptentrionale. (*Hiſt. pag.* 1.)

Année 1719.

La lumiere dont nous avons parlé en 1716, 1717 & 1718, a paru encore cette année en différens tems & en différens pays. Elle n'avoit été guere vue à Paris que par les obſervateurs de profeſſion; mais le 30 Mars à 8 heures 18 minutes du ſoir, elle y devint un phénomène populaire. Tous ceux qui étoient dans les rues en furent frappés, & dans le même inſtant il s'éleva un cri d'admiration de toute cette grande ville. Heureuſement M. Maraldi fut auſſi ſpectateur du météore. C'étoit une colonne de feu élevée de 20 degrés ſur l'horiſon, & couchée preſque parallelement à l'horiſon ſur une étendue de 25 ou 30 degrés, un peu plus large que le demi-diametre du ſoleil dans ſon extrémité orientale, & terminée en pointe dans l'occidentale. Dans toute ſa longueur le haut étoit beaucoup plus clair que le bas qui étoit fort rouge. Le

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1719.

tout enſemble effaçoit la lumiere de la lune, quoiqu'elle fût alors dans ſon huitieme jour & fort nette, parce que le ciel étoit ſerein. Ce météore étoit entre le Nord-nord-oueſt & l'Oueſt, & avoit un peu de mouvement vers l'Oueſt. A peine M. Maraldi l'eut obſervé pendant quelques ſecondes, qu'il diſparut entiérement en un inſtant, & ſans avoir changé de poſition par rapport à l'horiſon.

Le 7 Avril à 9 heures du ſoir, M. Maraldi obſerva encore depuis le Nord-eſt juſqu'au Nord-oueſt un autre météore d'un éclat auſſi vif que le précédent, mais non pas tranquille comme lui, ni uniforme, ni d'une courte durée. Il reſſembloit, par des colonnes qui s'élevoient de tems en tems & diſparoiſſoient, à celui dont il a été parlé en 1716. Il dura près d'une heure & demie. Quand ces ſortes de météores ne ſont pas tranquilles, mais agités, il paroît que leur agitation eſt ordinairement la même. Il y a un fond, une baſe de lumiere, d'où il s'éleve à différentes repriſes des colonnes verticales. Il y a peut être dans l'embrâſement général, des matieres qui n'ont pas encore pris feu, qui ne le prennent que les unes après les autres, & commencent toujours à le prendre par le bas où elles ſont plus inflammables.

De pareils météores ont été vus le 22 Février à Vicence & à Bologne, & le 25 Mars à Montauban en Languedoc, une heure ou deux après le coucher du ſoleil. M. Manfredi a calculé que celui d'Italie ne pouvoit avoir été élevé au-deſſus de la terre de moins de quatre lieues.

Voici donc depuis 1716 incluſivement quatre années conſécutives où ces météores ont paru aſſez fréquemment, quoique pendant tout le ſiécle paſſé on n'en compte guere que quatre apparitions.

Le plus ſouvent ils ont été de l'eſpéce de ceux que nous appellons tranquilles; ils ont paru une heure ou deux après le coucher du ſoleil, dans un tems médiocrement froid & fort ſec, & ils ont été vus en différens pays de l'Europe dans des intervalles de tems peu éloignés. Cette derniere circonſtance prouve que la même diſpoſition a regné en même tems dans une aſſez grande étendue de l'atmoſphère, ce que M. Maraldi avoit déjà remarqué par les grandes variations du baromètre.

Tonnerre extraordinaire. (*Hiſt. pag.* 21.)

Il y eut en Baſſe-Bretagne, la nuit du 14 au 15 Avril 1718, un tonnerre extraordinaire, dont M. Deslandes, qui étoit alors à Breſt, a donné l'hiſtoire à l'Académie. Il fut précédé par des orages & des pluies qui avoient duré preſque ſans interruption pendant pluſieurs jours; enfin vint cette nuit du 14 au 15 qui ſe paſſa preſque toute en éclairs très-vifs, très-fréquens & preſque ſans intervalles. Des matelots qui étoient partis de Landerneau dans une petite barque, éblouis par ces feux continuels, & ne pouvant plus gouverner, ſe laiſſerent aller au haſard ſur un endroit de la côte, qui par bonheur ſe trouva ſaine. A quatre heures du matin, il fit trois coups de tonnerre ſi horribles, que les plus hardis frémirent.

Environ à cette même heure, & dans l'eſpace de côte qui s'étend depuis

Landerneau jusqu'à Saint-Paul de Léon, le tonnerre tomba sur 24 églises, & précisément sur des églises où l'on sonnoit pour l'écarter. Des églises voisines où l'on ne sonnoit point, furent épargnées. Le peuple s'en prenoit à ce que ce jour-là étoit celui du Vendredi saint où il n'est pas permis de sonner. M. Deslandes en conclut que les cloches qui peuvent écarter un tonnerre éloigné, facilitent la chûte de celui qui est proche, & à-peu-près vertical, parce que l'ébranlement qu'elles communiquent à l'air dispose la nue à s'ouvrir.

Il eut la curiosité d'aller à Gouesnon, village à une lieue & demie de Brest, dont l'église avoit été entiérement détruite par ce même tonnerre. On avoit vu trois globes de feu de trois pieds & demi de diametre chacun, qui s'étant réunis, avoient pris leur route vers l'église d'un cours très-rapide. Ce gros tourbillon de flamme la perça à deux pieds au-dessus du rez-de-chaussée, sans casser les vîtres d'une grande fenêtre peu éloignée, tua dans l'instant deux personnes de quatre qui sonnoient, & fit sauter les murailles & le toît de l'église comme auroit fait une mine; de sorte que les pierres étoient semées confusément à l'entour, quelques-unes lancées à 26 toises, d'autres enfoncées en terre de plus de deux pieds.

Des deux hommes qui sonnoient dans ce moment-là, & qui ne furent pas tués sur le champ, il en restoit un que M. Deslandes vit. Il avoit encore l'air tout égaré, & ne pouvoit parler sans frémir de tout son corps. On l'avoit retiré plus de quatre heures après enseveli sous les ruines, & sans connoissance. M. Deslandes n'en put tirer autre chose, sinon qu'il avoit vu tout d'un coup l'église toute en feu, & qu'elle tomba en même tems. Son compagnon de fortune avoit survêcu 7 jours à l'accident, sans avoir aucune contusion, & sans se plaindre d'aucun mal que d'une soif ardente qu'il ne pouvoit éteindre.

Pluie de sable. (*Hist. pag.* 23.)

Le 6 Avril, il tomba dans la mer Atlantique à 45 degrés de latitude septentrionale, & 322 degrés 45 minutes de longitude, une pluie de sable qui dura depuis 10 heures du soir jusqu'au lendemain à une heure après midi. Elle fut précédée par une lumiere semblable à celle qui fut vue à Paris le 30 Mars, mais de moindre durée. Les vents étoient alors à l'Est-sud est. Le capitaine du vaisseau, & tous ceux qui y étoient, ont attesté ce fait au Pere Feuillée, à qui ils ont donné de cette pluie qu'il avoit été facile de garder. Il en a fait voir un petit paquet à l'Académie : c'est du sable commun & fort fin. La terre la plus proche du lieu qui a été déterminée est l'isle royale qui en est à 8 ou 9 lieues. La pluie de sable aura donc fait au moins ce chemin-là dans l'air.

Sur les taches du Soleil. (*Hist. pag.* 74.)

Nous reprenons l'histoire abrégée des taches du soleil que nous avons cessé de suivre depuis l'année 1716. Ce n'a pas été faute de matiere. L'année 1716, comparée aux précédentes, avoit été remarquable par le grand nombre de ta-

ches qui avoient paru dans le soleil ; mais les années 1717, 1718 & 1719 l'ont beaucoup emporté sur celle-là. Il seroit difficile de dire laquelle des trois a eu l'avantage ; c'est pourquoi nous les mettrons toutes trois ensemble.

Pendant ces trois ans il ne s'est passé aucun mois sans qu'il ait paru de taches, & presque aucun, sans qu'il ait paru plusieurs taches soit en même tems, soit successivement. On entend toujours par le mot de tache un amas de taches différent d'un autre amas.

On a vu souvent en même tems quatre & cinq taches, quelquefois jusqu'à huit, comme en 1716 & même davantage.

On a vu souvent paroître trois ou quatre fois dans un même mois de nouvelles taches, & ces nouvelles taches étoient souvent au nombre de deux ou trois.

Plusieurs taches ont commencé à paroître vers le bord oriental du soleil, comme venant de son hémisphère caché ; mais plusieurs aussi ont paru subitement sur l'hémisphere visible, où elles étoient assez avancées, & quelquefois même assez près du bord occidental.

Plusieurs taches ont disparu avant que d'être emportées dans l'hémisphère caché, par la révolution du soleil autour de son axe.

Parmi un nombre prodigieux de taches, quelques-unes ont semblé avoir fait une révolution entiere autour du soleil ; une principalement qui parut sur le bord oriental le 11 Janvier 1718. On ne la vit point disparoître tant qu'elle fut sur l'hémisphère visible ; & après s'être perdue derriere le bord occidental, elle reparut sur l'oriental le 6 Février dans le tems marqué pour la révolution ; du moins y avoit il beaucoup d'apparence que c'étoit la même.

Par les taches qui étoient quelquefois au milieu du soleil dans le même tems qu'il en naissoit d'autres vers le bord oriental, & qu'il s'en perdoit vers l'occidental, on a jugé que le globe du soleil étoit alors entouré d'une ceinture de taches, quoiqu'interrompue en différens endroits.

La plus grosse tache qu'on ait vue dans tout ce tems-là avoit un diametre qui étoit la soixantieme partie de celui du soleil ; & comme celui de la terre en est la centieme partie, son diametre étoit à celui de la terre dans la raison de 5 à 3, & par conséquent son globe à celui de la terre dans la raison de 125 à 27 ou plus de quatre fois plus grand. Elle passa par le milieu du disque du soleil le 21 Décembre 1719 à midi. Nous en avons vu une en 1714 qui pouvoit être 125 fois plus grosse que la terre.

Le grand nombre de taches & le long tems pendant lequel elles ont été en grand nombre, n'ont jamais affoibli sensiblement ni l'éclat, ni la chaleur du soleil.

Il semble présentement qu'on ne puisse plus guere entrer dans une idée que nous avions proposée en 1700, d'après feu M. de la Hire, & qui n'étoit fondée que sur une moindre suite d'observations & d'observations faites en des tems où les taches avoient toujours été plus rares. Ces taches devenues presque continuelles pendant les quatre dernieres années, peu durables chacune en particulier, répandues en même tems sans aucun ordre sur différens endroits de l'hémisphère visible du soleil, & quelquefois sur tout le globe, ne paroissent tenir à rien de fixe ou d'immobile sur ce grand corps, à aucune masse solide qui présenteroit différemment ses pointes & ses éminences, quand même elle flotteroit un peu dans une matiere liquide & enflammée. Il sera

plus

plus naturel de croire qu'il ſe faſſe dans le ſoleil des générations nouvelles, dépendantes de quelque cauſe plus ou moins forte ſelon les circonſtances inconnues où elle ſe trouvera : mais il vaut encore mieux arrêter le mouvement de l'eſprit qui ne court que trop vîte au ſyſtême.

Suite des obſervations ſur les taches du Soleil. (*Hiſt. de 1720. pag. 96.*)

Les taches du ſoleil de l'année 1720, ont été en auſſi grande quantité pour le moins que dans aucune des trois précédentes. Pluſieurs taches dans chaque mois, & juſqu'à dix taches différentes dans un ſeul, comme en Janvier.

Toujours pluſieurs taches à la fois, & quelquefois ſix, ſept, & juſqu'à dix enſemble.

Des taches dans toutes les poſitions ſur le diſque du ſoleil.

Celle qui paſſa par le milieu du diſque le 21 Décembre de l'année précédente, à midi, & que nous avions trouvée plus de quatre fois plus groſſe que la terre, étoit effectivement ſi groſſe, que quand elle arriva au bord occidental, elle y fit une échancrure notre, au lieu que des taches plus petites diſparoiſſent abſolument en cet endroit par la raiſon d'optique.

Sur une étoile de la Baleine. (*Hiſt. pag. 66.*)

On eſt déſabuſé préſentement de l'immutabilité des étoiles fixes : les taches ſeules de notre ſoleil ſuffiroient pour la détruire ou pour la rendre fort ſuſpecte ; mais ſans tirer ſon exemple à conſéquence, il y en a aſſez qui par elles-mêmes ſont ſujettes à des changemens viſibles, & par conſéquent très-conſidérables. Parmi celles-là ſont celles qui paroiſſent & diſparoiſſent, & une des plus fameuſes eſt une étoile de la baleine dont nous avons dit en 1706 que la révolution étoit ordinairement d'onze mois. C'eſt à-dire, que ſi ayant été inviſible, elle commence à paroître pour la premiere fois le premier Janvier d'une année, elle diſparoîtra dans le cours de cette année, & recommencera à paroître au commencement de Décembre, comme il eſt arrivé en 1718, & ainſi de ſuite. On entend aſſez que les obſtacles étrangers ne ſont pas comptés ici, les tems où cette étoile eſt dans les rayons du ſoleil, ou dans les crépuſcules, & les clairs de lune.

M. Maraldi ayant joint aux obſervations qu'il a faites de cette étoile toutes celles qu'il a pu raſſembler, voici ce qui en réſulte.

Depuis 1596, tems de la premiere obſervation, juſqu'en 1687, la révolution ſuppoſée de près d'onze mois, ou plus préciſément de dix mois vingt-cinq jours, s'eſt trouvée aſſez juſte. Depuis 1687 juſqu'en 1710, la révolution a toujours été en augmentant, & s'eſt trouvée plus longue qu'elle n'avoit été ſuppoſée. Depuis 1710 elle a été en diminuant.

Le tems pendant lequel l'étoile paroît dans une de ſes révolutions, eſt aſſez

inégal. Le plus court a été de trois mois & quelques jours, & le plus long de quatre mois & demi.

Depuis sa premiere apparition, elle croît, & ensuite décroît jusqu'à ce qu'elle disparoisse; mais elle est moins de tems à croître qu'à décroître. Elle arrive en quinze ou vingt jours à son plus haut point de grandeur où elle s'arrête quelque tems, & ensuite elle met au moins trente ou quarante jours à diminuer.

Le plus haut point de grandeur ou de clarté où elle arrive n'est pas toujours le même. Les deux termes entre lesquels il varie sont les étoiles de la deuxieme grandeur & celles de la quatrieme. Quand l'étoile est plus grande ou plus lumineuse, elle paroît aussi plus long-tems.

Le système des demi-soleils expliqué en 1706, & qui paroît le seul qu'on puisse appliquer à ces phénomènes, demande des supplémens ou des augmentations considérables pour convenir à cette étoile.

Comme les révolutions d'apparition qu'elle a à notre égard, dépendent des révolutions qu'elle fait réellement sur son axe, il faut que ces révolutions sur l'axe soient assez irrégulieres, ce qui n'a point encore d'exemple dans les corps célestes. Elles auront été pendant quatre-vingt dix ans assez constantes; ensuite elles auront augmenté de grandeur ou de durée par degrés, ou, ce qui est la même chose, se seront rallenties, & maintenant elles retourneront vers leur premiere grandeur, ou redeviendront plus courtes. Il faut qu'il y ait un grand désordre dans un tourbillon dont le soleil tourne si irrégulierement sur son axe, ou que l'ordre en soit bien différent de celui du nôtre dans lequel tous les mouvemens sont si uniformes.

M. Maraldi explique quelle peut être la cause physique des autres irrégularités. On en a déjà donné une légere idée en 1709 à l'occasion d'une étoile de l'hydre. Il est assez facile d'imaginer ou de grandes taches passageres qui s'assemblent diversement avec des taches fixes, ou une matiere liquide & lumineuse répandue comme une mer sur le globe d'une étoile, & qui même ait des mouvemens tantôt en même sens que celui du globe, tantôt en sens contraire: mais quoi que ce soit que l'on imagine, il en faudra venir à reconnoître de prodigieux changemens dans cette étoile; une différence étonnante entre ce monde & le nôtre, & la possibilité d'une infinité de changemens que la suite des siécles peut amener.

Sur la réfraction du vide dans l'air. (*Hist. p. 71. Mém. p. 330.*)

Un rayon de lumiere qui passe du vide de la machine pneumatique dans l'air, doit se rompre, & se rompt en effet, comme il est prouvé par les expériences faites par la Société Royale de Londres, & tout récemment encore par celles que M. Delisle le cadet a faites selon les vues de l'Académie. Il s'est servi d'un tuyau de 16 pouces de long & de deux pouces de diamètre: au-dessous de ce tuyau, on avoit fait un petit trou vis-à-vis lequel on souda un petit canon de cuivre, perpendiculairement à la direction du tuyau, & dans ce canon s'introduisoit la branche ouverte d'un baromètre, moyennant quoi

l'on pouvoit s'assurer de la raréfaction de l'air du tuyau, par l'abaissement du mercure du baromètre.

Aux deux extrêmités du tuyau, qui devoit être vidé d'air, étoient deux verres plans, inclinés à l'axe du tuyau d'environ 45 degrés chacun : à l'un des bouts du tuyau on avoit placé une lunette de 20 pieds; dans la direction du tuyau, & au foyer de la lunette étoient deux fils parallèles à l'horison, dont la distance devoit mesurer la variation de la hauteur apparente de l'objet, qui étoit une pointe de clocher assez éloignée. Le tuyau & la lunette étant dirigés à l'objet, & le tuyau plein d'air, on voyoit à quel fil l'objet répondoit; ensuite on donnoit un coup de pompe pour tirer de l'air du tuyau, le mercure du baromètre baissoit dans l'instant, ce qui marquoit qu'il étoit sorti de l'air, & l'objet vu au travers du tuyau, ne répondoit plus au fil auquel il répondoit auparavant, parce que le rayon par lequel il étoit vu, avoit passé de l'air plus rare du tuyau dans l'air ordinaire où étoit l'observateur. Un second coup de pompe faisoit encore baisser le mercure, & varier davantage la hauteur apparente de l'objet, & ainsi de suite; & enfin on marquoit par le second fil la plus grande distance où l'objet arrivoit à l'égard du premier fil.

Dans celle des expériences qui a le mieux réussi à M. Delisle, car il est rare que toutes aient le même succès, il a fait descendre le mercure à une ligne près du niveau, c'est-à-dire, qu'il ne s'en est gueres fallu que tout l'air du tuyau n'ait été pompé. Alors l'objet a été d'une minute & demie éloigné de sa position naturelle, & a varié de cette quantité par la réfraction. Or, comme le rayon visuel s'est rompu deux fois, l'une en entrant dans le tuyau, & l'autre en sortant, & toutes les deux fois également, parce que les deux verres plans étoient inclinés du même angle de 45 degrés environ, il n'appartient à une seule incidence faite sous l'angle de 45 degrés que la moitié d'une minute & demie ou 45″, pour l'angle correspondant de réfraction. Il est aisé de juger que quand le mercure est descendu moins bas, & que par conséquent l'air du tuyau a été moins rare, les réfractions ont été moindres.

En Angleterre on a trouvé que les réfractions suivoient la proportion des hauteurs du mercure; M. Delisle l'a trouvé aussi, mais seulement quand les hauteurs du mercure étoient encore considérables, car vers la fin, c'est-à-dire, quand le mercure approche beaucoup du niveau, une petite différence dans sa hauteur en produit une grande dans la réfraction. Peut-être, selon la pensée de M. Delisle, l'air a besoin d'une certaine condensation pour peser par-tout son volume sur la boîte du baromètre, & tenir élevé le mercure du tuyau; lorsqu'il est trop raréfié, il passe dans les interstices du mercure, & pese d'autant moins sur la boîte. En cet état, il ne laisse pas de pouvoir encore être raréfié, & par-là de changer sensiblement la grandeur des réfractions lorsqu'il ne change presque plus les hauteurs du mercure.

La réfraction astronomique est celle que les rayons souffrent en passant de la matiere éthérée dans l'atmosphère. Comme l'atmosphère augmente toujours de densité depuis sa surface la plus extérieure jusqu'à la plus intérieure qui enveloppe la terre, il se fait à chaque couche une réfraction nouvelle; & si l'on supposoit que la premiere couche & la derniere se touchassent immédiatement, toutes les autres étant supprimées, il se feroit de cette premiere à cette derniere une réfraction égale à celle qui se fait de l'une à l'autre par le moyen des

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1719.

intermédiaires. Si le vide du tuyau de M. Deliſle, lorſqu'il a été le plus parfait, étoit à peu près un eſpace rempli de matiere éthérée, il s'enſuit que le rayon qui a traverſé cet eſpace, a dû, en paſſant dans notre air ſouffrir une réfraction ſenſiblement égale à la réfraction aſtronomique; car il a paſſé immédiatement de la premiere couche de l'atmoſphère dans la derniere. La réfraction aſtronomique ayant été calculée pour tous les angles d'incidence au climat de Paris, M. Deliſle ſavoit quelle devoit être la réfraction pour l'incidence de 45 degrés qu'il employoit dans ſes expériences, & il a trouvé qu'elle devoit être plus grande que celle qui lui venoit par obſervation; ce qui prouve que notre vide artificiel, du moins celui du tuyau de M. Deliſle, eſt encore aſſez éloigné de la ſubtilité & de la rareté de la matiere éthérée.

M. Deliſle indique en faveur de ceux qui voudroient répéter ſes expériences, les inconvéniens qu'il a éprouvés & auxquels on peut remédier. Le tuyau dont il tiroit l'air étoit trop grand; il n'eſt point néceſſaire qu'il le ſoit tant; moins il aura de capacité, plus on pourra approcher du vide exact. Ce même tuyau ne lui a point paru aſſez large; ce qui fait que les verres ne ſont point aſſez découverts, & que les objets ne paroiſſent point au travers aſſez diſtinctement: par la même raiſon il faudroit que ces verres fuſſent moins inclinés; à la vérité cela diminueroit la quantité de la réfraction, & la rendroit plus difficile à meſurer; mais auſſi l'on voit moins diſtinctement au travers des verres fort inclinés; il faudroit donc prendre un milieu entre l'un & l'autre. A l'égard de la machine pneumatique, il faut trouver moyen d'appliquer le tuyau plus immédiatement au corps de pompe qu'il n'a été poſſible à M. Deliſle, la conſtruction particuliere de la machine dont il s'eſt ſervi, ayant demandé qu'on mît entre elle & le corps de pompe pluſieurs ajuſtemens dont la multitude ne pouvoit que nuire à l'exactitude des expériences. Enfin, il faudroit rendre cette machine propre à condenſer l'air, en arrêtant bien fermement la ſoupape, & faiſant faire des liens pour arrêter la machine dans laquelle on voudroit condenſer l'air aſſez ferme pour réſiſter à la plus grande condenſation qu'on pourroit faire. Il faudroit alors avoir des tuyaux de baromètre aſſez longs pour y meſurer la quantité de la condenſation par l'élévation du mercure. On le peut encore, comme on ſait, par le nombre des coups de piſton, lorſqu'on aura meſuré les capacités du corps de pompe & du tuyau dans lequel on condenſe l'air; mais cette méthode ſuppoſe tant d'exactitude dans la conſtruction de la machine, qu'on ne pourroit peut-être pas l'employer avec ſureté.

Sur la cauſe générale du froid en hiver & du chaud en été. (*Hiſt. pag. 3.*)

Ce qui n'eſt pas une queſtion pour les philoſophes en eſt quelquefois une pour le commun des hommes, & pareillement ce qui n'eſt pas une queſtion pour le commun des hommes en eſt ſouvent une pour les philoſophes. Il n'y a gueres qu'eux qui puiſſent trouver des difficultés ſur la cauſe générale du froid en hiver & du chaud en été, & ſur le détail de toute cette matiere. M. de Mai-

rau a jugé qu'elle avoit été juſqu'à préſent peu approfondie, & qu'elle méritoit de l'être.

Il faute aux yeux que cette cauſe générale eſt la différente élévation du ſoleil ſur l'horiſon en été & en hiver; mais cela ne laiſſe pas de demander de la diſcuſſion, & cette diſcuſſion fait ſentir la difficulté.

Les rayons du ſoleil, ainſi que tous les autres corps, frappent un plan qui les reçoit avec d'autant plus de force qu'ils lui ſont moins inclinés, & au contraire; & il eſt viſible qu'en été ils ſont moins inclinés à la partie de la ſurface de la terre qui a l'été, ſi l'on prend cette ſurface pour exactement ſphérique; mais il s'en faut bien qu'elle le ſoit, ſur tout à l'égard des rayons du ſoleil. La plaine la plus unie, (& que ſera-ce des autres?) eſt un aſſemblage d'une infinité de petits plans différemment inclinés, & qui reçoivent des rayons du ſoleil ſous tous les angles poſſibles, de ſorte que l'inclinaiſon générale du climat n'eſt plus à compter.

Par cette raiſon quelques uns croient que ce n'eſt pas ſur la ſurface inégale de la terre qu'il faut prendre cette inclinaiſon du climat, mais ſur celle de l'atmoſphère qui eſt parfaitement unie, parce que c'eſt un fluide, & un fluide tranquille, du moins dans ſa région la plus élevée. La partie de l'atmoſphère correſpondante au climat de Paris, par exemple, ſera donc plus vivement frappée en été par les rayons du ſoleil, & par conſéquent plus échauffée, & échauffera Paris: cela peut avoir lieu; mais outre cette chaleur médiate communiquée à la terre par l'atmoſphère, & qui n'empêche pas qu'il ne faſſe toujours beaucoup de froid ſur les hautes montagnes, il y en a conſtamment une autre cauſée immédiatement ſur la terre par les rayons du ſoleil moins inclinés, & c'eſt celle dont il s'agit principalement.

Quelques Phyſiciens rapportent auſſi à l'atmoſphère, mais d'une maniere un peu différente, la cauſe du froid & du chaud: ils diſent que les corps étant d'autant plus facilement réfléchis par une ſurface ſur laquelle ils tombent, qu'ils y tombent plus obliquement, ainſi qu'il paroît par l'exemple des ricochets que l'on fait ſur l'eau avec des pierres qui la pénétreroient, ſi elles y tomboient avec moins d'inclinaiſon, l'atmoſphère réfléchit par ſa ſurface ſupérieure & convexe d'autant plus de rayons, & par conſéquent en laiſſe d'autant moins paſſer juſqu'à la terre, qu'ils tombent plus inclinés, & au contraire.

Mais M. de Mairan prétend que par toutes les expériences qui ont été faites, & par celles qu'il a faites lui-même ſur la lumiere, il ne paroît point que quand ſon incidence eſt plus oblique, la quantité qui s'en réfléchit ſoit plus grande par rapport à celle qui ſe rompt. L'exemple du ricochet pourroit ne pas tirer à conſéquence pour la lumiere qui a ſes propriétés à part. Il eſt bien vrai, & c'eſt une ſuite néceſſaire du rapport conſtant & déterminé des ſinus d'incidence & de réfraction, que quand la lumiere paſſe d'un milieu plus denſe dans un plus rare, de l'eau dans l'air, par exemple, il y a une certaine obliquité déterminée, après laquelle tout rayon qui a une incidence plus oblique, ne peut que ſe réfléchir, & ne ſe rompt point pour paſſer dans le ſecond milieu, ce qui repréſente parfaitement le ricochet. Mais nous ſommes ici dans le cas oppoſé, où la lumiere paſſe d'un milieu plus rare dans un plus denſe, de l'éther dans l'atmoſphère, & ce cas là permet également à tous les rayons de ſe rompre, quelle que ſoit leur incidence, & l'on n'a pas lieu de

soupçonner que dans des incidences plus obliques, il s'en réfléchisse plus qu'il ne s'en rompt.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1719.

Un grand astronome a cru que la chaleur s'augmentoit par une incidence des rayons sur la terre plus approchante de la perpendicularité, parce qu'un rayon perpendiculaire se réfléchissant sur lui-même, échauffe une seconde fois le même air qu'il a déjà échauffé, & que les autres rayons en font autant à proportion de ce qu'ils approchent plus d'être perpendiculaires. Mais il est visible qu'il n'importe en aucune maniere que ce soit le même air qui soit échauffé une seconde fois par la réflexion des mêmes rayons, & que tout rayon réfléchi échauffera une seconde fois un air déjà échauffé par quelqu'autre rayon incident, parfaitement égal en force au premier.

On ne sauroit rien tirer du plus grand ou du moindre éloignement du soleil à la terre, lorsqu'il est dans son apogée, ou dans son périgée : il est présentement dans son périgée à la fin de Décembre, & cette plus grande proximité n'adoucit gueres la rigueur de nos hivers, & augmentera peu la chaleur des étés de notre climat, lorsque dans un grand nombre de siécles le périgée sera au mois de Juin. En effet cette plus grande proximité n'est pas la trentieme partie de la distance totale du soleil à la terre.

M. de Mairan a donc recours à d'autres principes : il regarde la lumiere comme un fluide, & c'est effectivement l'idée la plus naturelle qu'on en puisse prendre. Une surface étant déterminée, un fluide qu'il faut concevoir comme divisé en une infinité de filets paralleles entr'eux, la frappe par tous ses filets, s'il la frappe perpendiculairement, & ne la frappe par aucun, s'il lui est parallele; d'où il suit que plus il la frappe obliquement, plus la quantité des filets par lesquels il la frappe, est petite, & au contraire. Il en est de la force du choc de chaque filet comme de leur nombre; le choc a toute sa force possible quand le filet est perpendiculaire à la surface, & quand il lui est parallele, cette force est nulle, puisqu'il n'y a pas de choc. Par conséquent & le nombre & la force des filets dépendant l'un & l'autre de leur angle d'incidence sur la surface, ils sont mesurés chacun par le sinus de cet angle, & tous deux ensemble par le quarré de ce sinus.

On trouve par les tables qu'à Paris le sinus de la hauteur méridienne du soleil sur l'horison au solstice d'été, est au sinus de sa hauteur méridienne au solstice d'hiver à-peu-près comme 5 à 1, & par conséquent l'effet total des rayons du soleil, ou la chaleur d'un midi, doit être neuf fois plus grande que celle de l'autre.

Ce raisonnement n'est vrai dans toute son étendue & sans modification qu'à l'égard de la portion de la surface extérieure de l'atmosphère correspondante à notre climat : il subsiste encore à l'égard de la terre ou de Paris pour ce qui est de la quantité des rayons, mais non pas pour ce qui est de la force de leur choc; car comme on l'a vu, leur incidence est toujours fort différente sur les plans différemment inclinés du terrein de Paris. M. de Mairan supplée à cela par une réflexion : il conçoit, & de plus il a observé que tous les petits plans différemment inclinés qui forment la surface inégale d'un terrein, étant frappés par les rayons du soleil, jettent des ombres du côté opposé; que ces ombres étant d'autant plus longues que le soleil est moins élevé, elles rafraîchissent, pour ainsi dire, un plus grand nombre de plans voisins; que de-là vient que le terrein s'é-

chauffe d'autant moins, & que c'eſt le contraire quand le ſoleil eſt plus élevé. Alors le mêlange d'ombre étant beaucoup moindre, preſque tout eſt en feu. Par ce moyen l'effet de la force des rayons du ſoleil ſuit auſſi-bien que leur quantité les différentes hauteurs du ſoleil ſur l'horiſon.

Aux deux principes déjà trouvés d'une plus grande chaleur au ſolſtice d'été, il s'en joint un troiſieme qui doit avoir beaucoup d'effet : plus les rayons ſont inclinés, plus ils ont une grande épaiſſeur de l'atmoſphère à traverſer, ou plus ils y font de chemin, & par conſéquent ils rencontrent d'autant plus de parties ſolides qui les interceptent, ou les amortiſſent, & au contraire. Mais on ne peut pas s'aſſurer que ce troiſieme principe ſuive, comme les deux autres, le rapport des ſinus de la hauteur du ſoleil. La raiſon de cette différence eſt que le premier & le ſecond ſont compris entre deux points fixes & déterminés, dont l'un eſt la perpendicularité où les rayons ont toute leur force & leur nombre entier, & l'autre le paralléliſme où ils n'ont nulle force, & ne ſont en aucun nombre ; mais le troiſieme principe n'eſt pas de cette nature ; dans le cas de la perpendicularité même, il y a encore des rayons interceptés ou amortis par l'atmoſphère, & l'on ne ſait quelle en eſt la quantité, ni de combien elle eſt plus grande pour chaque angle d'inclinaiſon. Ce n'eſt donc que par eſtime qu'on peut meſurer ce troiſieme principe, encore faut-il que l'eſtime ſoit différente pour chaque climat.

L'augmentation ou diminution de lumiere ſuit celle de la chaleur, & il eſt certain qu'un pays eſt ſenſiblement moins éclairé en hiver qu'en été. M. de Mairan a obſervé dans les éclipſes de ſoleil que quand la moitié de ſon diſque eſt couverte, & qu'il nous envoie par conſéquent la moitié moins de rayons, il n'y a encore aucune diminution de lumiere qui ſoit ſenſible ; & de-là il juge aſſez ſûrement que quand elle l'eſt, comme en hiver, il y a donc une diminution de plus de la moitié des rayons. Il n'en prend que la moitié pour éviter d'enfler ſon calcul, & par conſéquent il y a en été deux fois plus de rayons qui pénétrent l'atmoſphère, & viennent juſqu'à nous, ou, ce qui eſt le même, le troiſieme principe multiplie par deux le produit des deux autres qui étoit 9 pour Paris, ou enfin la chaleur du ſolſtice d'été y eſt 18 fois plus grande que celle du ſolſtice d'hiver.

Cela ſeroit géométriquement vrai quand le ſoleil ſeroit dans ce moment au ſolſtice d'été, & dans le moment ſuivant au ſolſtice d'hiver, & que l'on compareroit ces deux momens enſemble ; mais phyſiquement cela n'eſt, ni ne peut être ainſi. Le ſoleil échauffe davantage des terres déjà échauffées, & de-là vient qu'après le ſolſtice d'été la chaleur eſt plus grande qu'avant ce ſolſtice à pareille hauteur du ſoleil. Il y a dans l'action de la chaleur une eſpece d'accélération, mais dont on ne ſauroit tenir un compte exact, & d'autant moins qu'elle eſt interrompue par les nuits, & toujours inégalement interrompue dans notre ſphere oblique. Mais enfin il y a toujours quelque reſte d'accélération qui augmente le rapport de 18 à 1. Cette augmentation doit aller aſſez loin, à en juger par la différence très-ſenſible de la chaleur qui ſuit le ſolſtice d'été à celle qui le précéde. C'eſt la même choſe pour le ſolſtice d'hiver, qui eſt ſuivi d'un froid beaucoup plus grand que celui qui l'a précédé. Cette accélération de chaud ou de froid eſt ordinairement dans ſa plus grande force quatante jours après l'un & l'autre ſolſtice.

En passant par-dessus toutes les difficultés particulieres & apparemment insurmontables qui se trouveroient dans le calcul de l'accélération de la chaleur, M. de Mairan juge en général qu'elle doit être proportionnée à la grandeur des jours qui sont vers le solstice d'été. Or, ils sont alors à Paris deux fois plus longs que ceux du solstice d'hiver. Mais il y a plus, non-seulement le soleil a été alors deux fois plus de tems sur l'horison, mais il a eu trois fois plus de force. Il est vrai que cette force paroît avoir été déjà employée, quand on a trouvé le rapport de 9 à 1 pour le solstice d'été & celui d'hiver; mais il faut remarquer que ce n'est pas la même force : la premiere étoit celle des rayons d'un solstice comparés à ceux d'un autre, la seconde dont il s'agit ici est celle qui reste du jour du solstice d'été au suivant, & de celui-ci à un autre, puisque ce n'est qu'en cela que consiste l'accélération. On pourroit donc prendre le rapport de 6 à 1 pour celui de l'accélération de chaleur causée par le solstice d'été ou croissante depuis ce solstice, à l'accélération de chaleur décroissante au solstice d'hiver, ou, ce qui est le même, au froid de ce solstice; mais M. de Mairan, pour mettre tout sur le plus bas pied, ne prend que le rapport de 4 à 1, ce qui multipliant le rapport de 18 à 1, lui donne pour Paris la plus grande chaleur de l'été 72 fois plus grande que celle de l'hiver.

Il a cependant le scrupule de ne s'en tenir pas encore à ce rapport. Il a égard à ce que le rapport des sinus du solstice d'été & du solstice d'hiver n'est pas exactement celui de 3 à 1, à ce que la réfraction élevant toujours le soleil, quoiqu'inégalement, fait demeurer ses rayons plus long-tems sur l'horison, enfin, à ce qu'il est plus proche de la terre pendant notre hiver; & tout cela mis en compte, réduit finalement le rapport cherché à n'être que celui de 66 à 1.

M. de Mairan se fait lui-même une objection qui paroît d'abord renverser la théorie de son calcul sans ressource. Nous avons dit dans l'histoire de 1702 que par des observations de M. Amontons *le chaud qu'il a fait Paris aux rayons du soleil à midi dans le solstice d'été, ne differe du froid qu'il y fait, quand l'eau se glace, que comme 60 differe de 51 ½ ou 8 de 7 à-peu-près.* Que devient donc le rapport de 66 à 1?

Les expériences de M. Amontons ont été faites avec le thermomètre qui sent, pour ainsi dire, toute la chaleur qui est dans un lieu, & en rend compte. Ainsi au solstice d'hiver il y a à Paris 51 ½ degrés de chaleur, & 60 au solstice d'été. Mais le calcul de M. de Mairan ne marque que le rapport de ce que le soleil produit de chaleur en hiver à ce qu'il en produit en été; de sorte que s'il y a un fonds de chaleur indépendant du soleil, causé, soit par l'agitation continuelle de la matiere subtile, soit par les feux souterrains, ou même que la terre aura acquis à la longue par l'action du soleil, & qu'elle ne perdra plus, la chaleur de l'hiver sera 1 degré qui s'ajoutera à ce fonds de chaleur, & la chaleur de l'été 66 degrés. Or, il est aisé de trouver un nombre tel qu'en lui ajoutant 1 d'une part, & d'un autre 66, les deux nouveaux nombres résultant de ces additions soient comme 51 ½ & 60. Ce nombre est 393, à une fraction près; de sorte que, dans cette hypothèse, l'on a 393 pour le fonds de chaleur constant & perpétuel du climat de Paris, auquel l'action du soleil ajoute 1 au solstice d'hiver, & 66 au solstice d'été.

Addition

Addition au mémoire précédent sur la cause du froid en hiver & du chaud en été. (*Hist. de 1721. pag. 16.*)

M. de Mairan démontre que les différens chemins de la lumiere solaire dans l'atmosphère selon les différentes élévations du soleil, sont en raison renversée des sinus de ces élévations; d'où il suit que les quantités de lumiere interceptées par l'atmosphère seront aussi en même raison, si, comme il y a lieu de le penser, ces quantités sont plus grandes en même raison que les chemins de la lumiere dans l'atmosphère sont plus longs, ou qu'il y a une plus grande épaisseur d'atmosphère à traverser. Or, plus l'atmosphère est haute, moins les chemins de la lumiere, autres que le vertical qui la traverse, sont longs par rapport à ce chemin vertical le plus court de tous, ou ce qui revient au même, moins ces chemins vont en croissant, & au contraire. M. de Mairan a calculé que si la hauteur de l'atmosphère est de 15 lieues, comme on le suppose ordinairement, le chemin horisontal est près de 15 fois plus grand que le vertical, & qu'il seroit 18 fois plus grand, si la hauteur n'étoit que de 10 lieues. De-là il suivroit que si l'atmosphère (supposée de 15 lieues) interceptoit la quinzieme partie de la lumiere lorsqu'elle décrit le chemin vertical, ou que le soleil est au zénit & au méridien, elle intercepteroit toute la lumiere lorsque le soleil est à l'horison, & que par conséquent le soleil devroit alors disparoître comme s'il étoit couvert de nuages épais; mais cela étant contraire à l'expérience, il faut qu'il y ait quelqu'erreur dans les principes d'où l'on a tiré cette conclusion.

Ce qu'il y auroit de plus décisif sur ce sujet, ce seroit de savoir quel est dans le chemin vertical le rapport de la lumiere absolue, à la lumiere interceptée par l'atmosphère. M. de Mairan a trouvé cette détermination possible, pourvu que l'on sût exactement par observation le rapport de deux quantités de lumiere, lorsque le soleil seroit à deux différentes élévations quelconques. Il est vrai que l'observation seroit difficile; mais enfin, en la supposant, M. de Mairan découvre par un calcul fort simple le rapport cherché : sa formule ne suppose point que la hauteur de l'atmosphère soit connue, & c'est un avantage : elle donne le rapport de la lumiere absolue, c'est-à-dire, qui viendroit à l'œil s'il n'y avoit point d'atmosphère, à celle que l'atmosphère intercepte, non seulement pour le cas du chemin vertical, mais pour tout autre chemin.

Si l'on a par observation que la lumiere du solstice d'été à midi soit à la lumiere du solstice d'hiver à midi comme 2 à 1, on trouvera aussi-tôt par la formule générale où l'on fera entrer le rapport des sinus des deux élévations, lequel est de 3 à 1, que la lumiere absolue verticale seroit 150, la lumiere interceptée 27, la lumiere du solstice d'été qui a traversé l'atmosphère 120, & la lumiere pareille du solstice d'hiver 60. D'où il suit que de la même lumiere absolue & verticale exprimée par 150, dont l'atmosphère retrancheroit 27, elle en retranche 30 au solstice d'été, & 90 au solstice d'hiver.

Si la hauteur de l'atmosphère est de 15 lieues, & par conséquent le chemin horisontal de la lumiere quinze fois plus grand que le vertical, comme on l'a vu ci-dessus, l'atmosphère, lorsque le soleil sera à l'horison le jour du solstice d'été retranchera 15 fois 27 ou 405 de la lumiere absolue & verticale qui n'est

Acad. Royale des Sciences de Paris. Physique. Année 1719.

que 150, c'eſt-à-dire, que le ſoleil ſeroit abſolument inviſible; ce qui eſt très-faux. Ce ſeroit encore le même inconvénient, quoiqu'un peu moindre, ſi au lieu du rapport de 2 à 1, pour les deux lumieres du ſolſtice d'été & du ſolſtice d'hiver, on avoit pris un rapport beaucoup moindre, tel que celui de 5 à 4, qui réellement eſt de beaucoup trop petit, vu la différence très-ſenſible de ces deux lumieres ſolſtitiales.

Pour lever cette difficulté, M. de Mairan conçoit que ce n'eſt pas l'atmoſphère proprement dite qui intercepte de la lumiere, du moins pour la plus grande partie, mais les vapeurs groſſieres, dont le bas de l'atmoſphère eſt chargé. Leur hauteur eſt très petite par rapport à celle qu'on ſera toujours obligé de donner à l'atmoſphère dans quelque ſyſtême que ce ſoit, & la partie qu'ils intercepteront de la lumiere abſolue & verticale ſera par conſéquent auſſi très-petite. Il eſt vrai que par la même raiſon de leur peu de hauteur, le chemin horiſontal de la lumiere y ſera très-grand par rapport au vertical; mais ce vertical aura été fort petit, & il n'eſt plus à craindre que le ſoleil ſoit éclipſé à l'horiſon; ſeulement il ſera fort ſenſiblement affoibli en vertu de la grande longueur du chemin horiſontal dans les vapeurs, ce qui s'accorde parfaitement avec l'expérience.

M. de Mairan finit par tirer des différentes hauteurs de ces vapeurs qui occupent la baſſe région de l'atmoſphère, une des cauſes de l'inconſtance des réfractions horiſontales. Car plus cette hauteur diminuera, plus l'angle du rayon horiſontal avec la ſurface de ces vapeurs diminuera auſſi: or on ſait que la réfraction, toutes choſes d'ailleurs égales, eſt d'autant plus grande que le rayon d'incidence eſt plus incliné à la ſurface du plan rompant. D'où il ſuit que des vapeurs de même nature & de même denſité doivent donner une réfraction horiſontale d'autant plus grande qu'elles ſont moins élevées, ou que la couche qu'elles forment ſur la ſurface de la terre eſt moins épaiſſe.

Expérience ſur les effets de la poudre à canon. (*Hiſt. pag.* 20.)

M. de Ressons a fait voir à la Compagnie l'expérience ſuivante: il a chargé un fuſil d'une balle forcée ſans aucune poudre, & l'a attaché à un poteau, parce qu'il ſeroit dangereux qu'un homme l'appuyât contre ſon épaule. Il a enſuite mis de la poudre dans un piſtolet ſans bourre, & ayant adapté la bouche du piſtolet à la lumiere du fuſil, de ſorte que les deux canons du piſtolet & du fuſil faiſoient un angle droit, il a tiré. La poudre du piſtolet enflammée qui entroit par la lumiere du fuſil, en a fait ſortir la balle avec tant de violence, qu'elle pouvoit percer une porte à quinze pas, ce qui excéde la force du piſtolet. Il paroît par-là, & par un plus grand bruit du coup, que la force eſt augmentée, du moins n'eſt-elle pas diminuée, & il ſemble qu'elle le devroit être; puiſque l'effort de la poudre, qui ne peut jamais être plus grand que quand il ſuit une ligne droite, a été rompu par l'angle droit du piſtolet avec le fuſil. Cependant ce détour & cette briſure ne l'affoiblit point, la poudre enflammée agit comme un liquide, comme l'eau, qui, quoiqu'elle ait été conduite par des tuyaux que l'on a diſpoſés ſelon différens angles, fait toujours un jet de la même impétuoſité.

Pour bien réuſſir dans cette expérience, il faut choiſir un fuſil qui ait la lumiere grande, & un piſtolet qui ait le calibre petit, il faut auſſi démonter la platine du fuſil, non-ſeulement parce qu'elle ſeroit inutile, mais parce que la bouche du piſtolet s'en appliquera mieux à la lumiere du fuſil.

CHYMIE.

Sur l'Agaric. (*Hiſt. pag.* 27.)

M. Boulduc, en continuant l'hiſtoire des purgatifs, eſt venu à l'Agaric, aſſez eſtimé autrefois, mais décrédité aujourd'hui, parce qu'il eſt lent dans ſon opération, & que par le long ſéjour qu'il fait dans l'eſtomac, il excite des vomiſſemens, ou tout au moins des nauſées inſupportables ſuivies de ſueurs, de ſyncopes, de langueurs & d'un long dégoût pour tous les alimens. Les anciens ne ſe ſervoient apparemment de ce purgatif que faute d'en avoir à choiſir.

L'agaric eſt une eſpéce de Champignon qui vient ſur le larix ou méleze. Quelques-uns le regardent comme une excreſſence, une galle; mais M. de Tournefort le range parmi les plantes & avec les autres champignons. On croit que celui qui nous eſt apporté du Levant vient de la Tartarie, & c'eſt le meilleur; il en vient auſſi des Alpes & des montagnes de Dauphiné & du Trentin. Il y a un autre Agaric qui ne croît pas ſur le larix, mais ſur les vieux chênes, les hêtres, &c. & dont l'uſage ſeroit tout-à-fait pernicieux. On diviſe l'agaric en mâle & femelle: le mâle que M. Boulduc appelle faux agaric, ne s'emploie pas en médecine, & c'eſt peut-être le même qui ne croît pas ſur le larix; il a la ſuperficie rude & raboteuſe, la ſubſtance intérieure très-fibreuſe, ligneuſe, difficile à diviſer, de diverſes couleurs à l'exception de la blanche; il eſt peſant. L'agaric femelle au contraire a la ſuperficie liſſe & brune, il eſt intérieurement blanc, friable, & ſe réduit aiſément en farine, & par conſéquent il eſt leger. Tous deux paroiſſent d'abord doux ſur la langue, & enſuite amers & âcres, ſur-tout le mâle.

M. Boulduc a employé ſur l'agaric femelle les deux grandes eſpeces de diſſolvans, les ſulfureux & les aqueux. Il a tiré par l'eſprit-de-vin une teinture réſineuſe d'un goût & d'une odeur inſupportables. Une goutte miſe ſur la langue faiſoit vomir & donnoit un dégoût de tout pour toute la journée. De deux onces d'agaric, il eſt venu ſix dragmes & demie de teinture; le marc, peſant neuf onces, n'étoit qu'un mucilage, une boue dont on n'a pu rien tirer. Ce mucilage vient de la partie farineuſe de l'agaric, la partie extérieure ou corticale fournit ſeule la teinture; M. Boulduc, pour s'en aſſurer, a ſéparé ces deux parties, & n'a tiré de teinture que de l'extérieure, & preſque point de l'intérieure; la partie corticale eſt donc la ſeule purgative; mais ſi l'on vouloit l'employer, il faudroit, pour diminuer ſes mauvais effets, la mêler avec quelques autres purgatifs.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Année 1714.

Les diſſolvans aqueux n'ont gueres mieux réuſſi ſur l'agaric. L'eau ſeule n'en tire rien, on n'a qu'un mucilage épais, une boue & nul extrait. L'eau aidée du ſel de tartre, parce que les ſels alkalis des plantes diſſolvent ordinairement les parties réſineuſes, donne encore un mucilage dont après quelques jours de repos la partie ſupérieure forme une gelée tranſparente. De cette gelée ſéparée du reſte du mucilage, M. Boulduc a tiré par évaporation à chaleur lente un extrait d'aſſez bonne conſiſtance qui devoit contenir la partie réſineuſe & la partie ſaline de l'agaric, l'une tirée par le ſel de tartre, & l'autre par l'eau. Deux onces d'agaric avec une demi-once de ſel de tartre avoient donné une once & demi-dragme de cet extrait : il purge très-bien, ſans nauſée & beaucoup plus doucement que la teinture réſineuſe tirée avec l'eſprit de vin. La partie inférieure du mucilage n'eſt que la terre de l'agaric, & ne purge point du tout.

M. Boulduc ayant employé le vinaigre diſtillé au lieu du ſel de tartre & de la même maniere, a eu un extrait tout pareil à l'autre & de même vertu, mais en moindre quantité.

La diſtillation de l'agaric a donné aſſez de ſel volatil & un peu de ſel eſſentiel ; il y a très-peu de ſel fixe dans la tête morte.

L'agaric mâle ou faux agaric, a très-peu de parties réſineuſes & encore moins de ſel volatil ou de ſel eſſentiel : auſſi ne vient-il que ſur de vieux arbres pourris. L'infuſion de cet agaric faite dans l'eau, devient noire comme de l'encre lorſqu'on la mêle avec la ſolution de vitriol ; on ſe ſert de l'agaric mâle pour teindre en noir ; tout cela fait voir qu'il a beaucoup de conformité avec la noix de galle qui eſt une excreſcence d'arbre.

Sur les fleurs & les feuilles tendres du Pêcher. (*Hiſt. pag. 37.*)

C'est en qualité de purgatif que les fleurs & les feuilles tendres du pêcher ont été examinées par M Boulduc. Les fleurs ſont ſouvent employées contre les vers qui tourmentent les enfans. Voici quelles ſont les principales obſervations de M. Boulduc ſur les fleurs de pêchers.

On greffe ordinairement le pêcher ſur le prunier ou ſur l'amandier ; les fleurs du pêcher greffé ſur prunier ſont plus purgatives ; auſſi les prunes le ſont-elles un peu & non les amandes.

Les fleurs des pêches les plus communes & les moins recherchées pour le goût, comme les pêches de vignes, ſont les meilleures.

Ces fleurs contiennent près de trois quarts d'humidité ſuperflue ; les boutons un peu moins que les fleurs épanouies ; ce qui eſt fort naturel, puiſque c'eſt l'humidité qui cauſe l'épanouiſſement.

Les boutons paroiſſent un peu plus purgatifs que les fleurs épanouies.

De quatre livres de fleurs épanouies miſes au bain de vapeur, il eſt venu par la diſtillation à une chaleur très-lente douze à treize onces d'une eau très-blanche, très-douce ſur la langue & d'une agréable odeur de noyau de pêche pilé : quelques gouttes de cette eau communiquent le même parfum à toutes les liqueurs.

La même quantité de fleurs en gros boutons a donné à-peu-près la même quantité d'eau; mais non pas tout-à-fait si agréable, elle sentoit un peu l'herbe, parce que la matiere végétale d'où elle étoit sortie, étoit moins mûre.

Les matieres qui avoient été au bain de vapeur, mises ensuite dans une cornue, à un feu de reverbère clos, qui a été conduit par degrés, ont donné des liqueurs qui contenoient des acides & des Alkalis développés, & enfin un esprit d'un rouge obscur, rempli de beaucoup de fuliginosités, & mêlé d'un peu d'huile, dont la partie la plus légere surnageoit, & l'autre étoit au fond. Nous passons ici ce qui est trop commun à toutes les plantes.

La teinture des fleurs de pêchers tirée par l'esprit de vin, est très-foible & bien moins amère que celle qui est tirée par l'eau.

M. Boulduc a reconnu par expérience que l'infusion faite du soir au matin dans l'eau chaude, de demi-once de fleurs de pêchers vertes, ou d'une dragme de seches, car les vertes contiennent trois quarts d'humidité superflue, étoit un purgatif très-doux : elle se prend avec du sucre comme le thé.

Il s'est encore confirmé dans l'opinion où il étoit que les infusions des plantes, sur-tout des purgatives, ont plus de vertu que les sucs tirés des mêmes plantes, soit par expression, soit autrement. Après qu'on a tiré ces sucs, il reste dans le marc trop de particules actives; l'eau qui est un grand dissolvant, les dégage & les entraîne mieux.

Les infusions de fleurs de pêchers, aussi-bien que celles de roses, se conservent mieux que les sucs : ceux-ci s'aigrissent aisément; au lieu que les infusions se gardent des années sans altération, avec des précautions pareilles, dont la principale est de mettre de l'huile dessus; elles se gardent encore mieux, si avant de les serrer on les fait évaporer à moitié. Les sels se concentrent davantage. Il faut préferer pour mettre sur ces liqueurs, l'huile qui se congele le plus difficilement, comme l'huile d'amandes douces; car quand l'huile se gele, il se glisse entr'elle & la liqueur de l'air qui la gâte.

La disposition que les sucs ont à s'aigrir plus que les infusions, marque peut-être qu'ils contiennent moins des différens principes du végétal, lesquels se conserveroient mutuellement.

Quant aux feuilles tendres du pêcher, car il les faut toujours telles, l'infusion en est moins agréable que celle des fleurs; mais elle est aussi purgative & peut-être plus; elle se prend de la même maniere. Elle est très-bonne pour les enfans qui ont des vers & pour les accidens que les vers causent.

Sur la fermentation des Acides entr'eux & des Alkalis entr'eux.

(*Histoire, pag. 39.*)

Nous avons dit ailleurs que l'esprit de sel est un alkali à l'égard de l'esprit de nitre; par conséquent ces deux sels, tous deux constamment acides, ne laissent pas de fermenter ensemble. Nous avons aussi parlé en 1701 de la fermentation de certains acides avec des souffres. M. l'Oli a confirmé par d'autres expériences à-peu près semblables ces phénomènes qui semblent contraires au système commun de la fermentation des seuls acides avec les seuls alkalis. Il

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1714.

y a ajouté la fermentation des alkalis avec les alkalis; le sel ammoniac, le sel d'urine, celui de corne de cerf & les autres alkalis volatils fermentent avec le sel de tartre.

Sur la fermentation de l'eau avec l'esprit de soufre.

M. Poli a fait un esprit de soufre concentré qui fermente dans l'instant avec l'eau & si vivement, qu'elle en devient chaude & bouillante; cependant l'eau n'est certainement ni acide ni alkali. M. Poli tire cet esprit du soufre fait à la cloche : il le met dans une cornue sur le sable, & donne le feu par degrés. Il s'éleve d'abord dans le récipient une eau insipide, ensuite vient un esprit très-acide, dont chaque goutte, en tombant dans cette eau, y produit le même effet que feroit un petit morceau de fer rouge. La cornue étant retirée du feu & refroidie, la liqueur qu'elle contient se trouve claire & transparente comme du cristal, & presque aussi pesante que du mercure. C'est là l'esprit de soufre concentré.

Sur un enduit impénétrable à l'eau.

M. de la Hire le fils a dit qu'il n'y avoit point d'enduit plus impénétrable à l'eau que celui qui étoit fait avec de la limaille de fer, du vinaigre & du sel.

Sur la formation du salpêtre.

A ce qui a été dit en 1713 que les vapeurs des acides & des alkalis volatils se rencontrant en l'air, deviennent ou sensibles, ou plus sensibles, M. Poli a ajouté que son laboratoire à Rome s'étant ainsi rempli de fumées nébuleuses, elles descendirent peu de tems après dans une cave voisine : il se fait donc une précipitation de ces matieres si subtiles après qu'elles se sont unies en l'air, d'où M. Poli conjecture que le salpêtre se forme ainsi. L'air contient un nitre fluide, un esprit avec lequel se joignent les sels volatils alkalis ou urineux qui s'exhalent des vieilles écuries ou étables, des sépulchres ou cimetieres, des masures abandonnées, &c. Ces matieres unies se précipitent, s'incorporent avec la terre, se condensent en petites pierres de figures de prisme, & font le salpêtre. M. Poli a observé qu'il faut que les lieux immondes où se forme le salpêtre soient couverts, afin qu'il n'y tombe pas d'eau; car elle le dissoudroit; & que ces lieux ne soient percés que d'un côté, car le passage continuel de l'air entraîneroit les vapeurs insensibles, & ne leur donneroit pas le tems de se condenser en pierres : pour appuyer encore ce système de la génération du salpêtre, M. Poli a laissé putréfier pendant près de deux ans des urines & autres excrémens qu'il a ensuite lessivés & fait évaporer selon l'art, & il n'en a tiré par la distillation qu'une huile fétide & un sel volatil, mais jamais de nitre : marque assez sure que la formation du salpêtre demande le concours de quelqu'autre matiere que l'air seul peut fournir.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Année 1714.

Sur la volatiliſation des ſels fixes des plantes.

Par M. Homberg. (*Mémoires, pag.* 186.)

Le ſel lixiviel ou l'alkali fixe de quelques plantes eſt une ſubſtance ſaline qui a perdu dans le grand feu la plûpart des parties volatiles que contenoit le végétal, ſavoir, ſon phlegme, ſon eſprit acide, ſon eſprit urineux, les huiles qu'on en peut diſtiller & le ſel qui ſent l'urine; on peut le conſidérer comme une eſpéce d'éponge dont les pores ouverts & vides ſont prêts à recevoir des matieres volatiles ſemblables à celles que le feu en a ſéparées, & que l'art y peut rejoindre de maniere que le ſel perde ſa fixité, & que ce nouveau mêlange devienne tout-à-fait volatil.

Il s'agit d'introduire inſéparablement dans le ſel lixiviel une ou pluſieurs des parties volatiles qui en ont été chaſſées, & cela ſe fait par des cohobations réitérées, juſqu'à ce que le volatil ſe ſoit tellement uni au fixe, que le mêlange devienne volatil en tout ou en partie.

Cependant, comme toutes ces matieres volatiles ſont des ſubſtances différentes, quoique tirées du même mixte, elles demandent auſſi des manipulations différentes, pour que les cohobations ſoient utiles, & donnent la volatilité aux ſels fixes. Nous allons examiner toutes les parties que le feu peut chaſſer d'un végétal; nous prendrons entre les matieres végétales le tartre du vin pour ſervir d'exemple, & nous expoſerons enſuite les manieres d'y réintroduire les volatils que le feu en a chaſſés; c'eſt-à dire, les divers moyens de rendre volatil le ſel de tartre ſelon la nature du volatil qu'on y introduit de nouveau.

Mais comme le ſel de tartre & tout autre ſel lixiviel, quelque bien calciné & quelque bien purifié qu'il ſoit par les leſſives & les filtrations, ne laiſſe pas de contenir quantité de matieres terreuſes, plus ou moins faciles à enlever par les différens volatils, ſelon que ces volatils ont plus ou moins d'activité, quelques-uns de ces volatils en changeront beaucoup, d'autres en changeront moins, & laiſſeront au fond du vaiſſeau une partie de la terre fixe & inſipide.

Le ſel lixiviel qui aura été volatiliſé, ſera changé tantôt en une liqueur diſtillée ſalée, tantôt en un eſprit acide, en un eſprit urineux, en un ſel volatil ſalé, en un ſel volatil âcre & fétide, ou enfin en un ſel volatil aromatique, ſelon les opérations & les volatils qu'on aura employés.

La premiere matiere que le feu ſépare du tartre & de tout autre végétal, eſt ſon phlegme qui d'abord ne paroît pas capable de volatiliſer une matiere auſſi fixe que le ſel de tartre. Cependant ſi l'on conſidere que l'humidité aqueuſe, lorſqu'elle eſt miſe en mouvement par le feu, eſt une des principales cauſes de tous les changemens qui arrivent aux végétaux, aux animaux, & peut-être à tout ce qui appartient à notre terre, on n'aura pas de peine à l'admettre ici pour l'un des agens qui contribuent à enlever dans le feu une partie du ſel de tartre, & à le rendre volatil. Mais comme l'humidité aqueuſe eſt de tous les principes que la diſtillation ſépare des végétaux le moins actif & le plus lent dans ſon action, l'opération dans laquelle on l'emploie dure plus long tems

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Année 1714.

que celle où l'on emploie d'autres principes. Nous allons voir comment par son moyen une partie du sel fixe lixiviel s'est sublimée en sel volatil.

En chymie, il n'est pas hors de propos d'indiquer les circonstances, même fortuites, qui ont conduit à quelque opération singuliere; je dirai donc ici comment le hasard m'a donné occasion de faire des tentatives sur la volatilisation du sel lixiviel des plantes & toutes les circonstances qui ont accompagné la premiere de mes opérations.

Les savonettes, dont je me servois pour me raser, n'étant pas à mon gré, je voulus en faire d'autres; je pris environ deux livres de savon de Genes, je le coupai par tranches à peu-près de l'épaisseur d'un écu. Je le mis sécher à l'ombre pendant trois mois, pour en ôter la mauvaise odeur que le savon a ordinairement; il la perdit en partie, & devint assez sec pour qu'on pût le piler dans un mortier : comme il falloit le réhumecter, afin d'en pouvoir former des savonettes, je versai dessus trois onces d'esprit-de-vin que j'avois parfumé en y mettant un gros d'huile de lavande & quelques gouttes d'essence d'ambre : j'incorporai bien l'esprit de-vin avec le savon en les pilant ensemble dans un mortier de marbre, mais le savon n'en fut pas assez humecté pour faire une pâte liée; j'y ajoutai trois onces d'eau de fleurs d'oranges, & tout ce mêlange se mit en une pâte bien conditionnée, dont je formai des boules que je mis sécher à l'air par un tems froid & humide. Environ deux mois après, je fus fort étonné de trouver ces savonettes hérissées de pointes assez semblables au salpêtre qui végete sur les pierres : je voulus m'en servir, mais je m'apperçus que ce savon ne faisoit point d'écume; il s'ammolliſſoit seulement dans l'eau chaude, s'étendoit comme du beurre, & se colloit à la chair sans mousser. La singularité du phénomène me fit examiner avec soin le sel qui avoit végété sur ce savon; je trouvai qu'il avoit entiérement perdu le goût de la soude ou du sel lixiviel, & qu'il avoit à-peu-près celui du salpêtre; néanmoins il ne fusoit pas dans le feu, il y jettoit seulement une fumée abondante qui ne sentoit ni l'acide, ni l'urine. Je pensai que cette fumée pouvoit être du sel volatil qui se sublimeroit à l'ordinaire dans des vaisseaux convenables; je l'essayai, mais je n'en fus pas tout-à fait content. Cependant un peu de matiere farineuse salée qui s'étoit attachée aux parois du vaisseau, me fit espérer qu'on en pourroit venir à bout en faisant quelque changement à l'opération. Je ramassai donc de nouveau tout ce que je pus avoir de ce sel; & quand mes boules de savon n'en pousserent plus, parce qu'elles étoient trop séches, je les fis porter à la cave, ou quelque tems après elles végéterent de nouveau : à la fin je lavai ces boules dans l'eau pour en tirer encore un reste de sel qui étoit sur leur surface, & qui rendoit leur croute dure. J'ai mis toutes ces eaux ensemble, j'y ai ajouté le sel que j'avois amassé, je les ai distillées dans un alembic de verre à petit feu; j'ai cohobé cette eau cinquante fois au moins sur ce qui restoit dans la cucurbite, & je me suis apperçu qu'à la fin des distillations, il s'est attaché aux parois de la cucurbite & dans le chapiteau un peu de sel volatil blanc & léger comme de la neige; tel à-peu-près qu'est le sel volatil narcotiqué de vitriol dont j'ai donné la description en 1702. J'ai continué ces cohobations jusqu'à ce qu'il ne se sublimât plus rien, & j'ai eu environ deux gros de sel volatil concret; mais l'eau distillée en étoit chargée, car elle étoit salée. J'ai rectifié cette eau, j'en ai séparé les premieres portions qui

qui étoient insipides : j'en ai gardé environ deux onces qui contenoient bien encore un gros de sel. Ce sel a un goût approchant de celui du salpêtre sans aucune acrimonie; il fait une très légere ébullition ou plutôt un simple frémissement avec l'esprit de sel, il rougit légérement la teinture de tournesol, il se fond dans le moment qu'on le jette sur des charbons ardens, sans fuser dans le feu comme le salpêtre.

Le sel volatil qui a été produit par cette opération, ne sauroit provenir que d'une partie de la soude qui est entrée dans la composition du savon ; & comme le sel de la soude est un des plus forts alkalis que nous ayons, & qu'il ne le cede point au sel fixe de tartre, j'ai pensé que je pourrois tirer aussi de ce dernier un sel volatil. Pour cela j'en ai fait d'abord un savon à la maniere ordinaire, c'est-à dire, que j'ai fait une lessive très-forte de parties égales de tartre calciné & de chaux vive ; car on emploie de la chaux pour faire du savon : j'ai mis trois parties d'huile d'olives & une de ce sel, ce qui m'a produit un savon très-ferme & très-bon; j'ai traité ce savon de la même maniere que le savon de la soude dans l'opération précédente, j'en ai vu à-peu-près les mêmes effets, & j'en ai tiré la même quantité de sel volatil.

J'ai observé que dans ces opérations l'humidité aqueuse étoit nécessaire pour enlever le sel volatil, & que ce sel, quoique tout préparé, ne se séparoit plus de la masse savonneuse qui étoit au fond de la cucurbite dès que cette masse étoit desséchée; mais en humectant de nouveau cette masse, & simplement avec la même eau qui en avoit été distillée, on en faisoit une seconde sublimation, & ainsi de suite jusqu'à douze ou quinze fois, c'est-à-dire, jusqu'à ce que tout le sel volatil en fût séparé. Il semble donc que dans cette opération l'eau est ce qui contribue le plus à la volatilisation des sels fixes du tartre & de la soude, & qu'elle y pourroit suffire seule ; d'autant plus qu'on sait par une expérience constante que l'eau étant souvent distillée & cohobée sur du sel commun, contracte une qualité salée & même acide : j'ai voulu cependant m'en éclaircir, j'ai cohobé de l'eau de riviere environ cent fois sur du sel de tartre, sans appercevoir de sel volatil concret : il m'a paru seulement que l'eau étoit devenue un peu salée; il y a apparence qu'avec le tems on en auroit eu quelque chose de plus ; mais j'ai abandonné ce travail dont la longueur m'a rebuté.

En examinant avec soin toutes les autres particularités des opérations précédentes, j'ai observé que les sels fixes, pour pouvoir se volatiliser, doivent être d'abord préparés, c'est-à-dire, qu'il en faut faire du savon : c'est ce qu'on reconnoîtra dans les opérations suivantes qui prouveront aussi que si l'eau a été dans les précédentes le véhicule nécessaire pour enlever le sel volatil tout préparé dans le savon, l'on peut cependant absolument s'en passer, & même qu'elle devient nuisible dans certains cas. J'ai donc pensé non-seulement qu'il falloit commencer par la composition du savon pour volatiliser les sels fixes des plantes, mais que l'operation réussiroit mieux, & produiroit plus de sel volatil en composant le savon avec une huile distillée, laquelle, selon les apparences, seroit déjà toute volatile, qu'avec une huile simplement exprimée, comme l'huile d'olives qui a été employée dans les opérations précédentes, & qui a besoin elle-même d'un feu violent pour devenir volatile. D'après cette idée j'ai fait l'essai dont on va voir le succès dans l'opération suivante, où je

n'ai pas voulu joindre au sel de tartre une autre huile que l'huile distillée du tartre même, afin que le sel volatil qui en viendroit fût plus réellement du sel volatil de tartre; mais comme la puanteur insupportable de cette huile auroit tout infecté, & même le sel volatil qu'on auroit tiré, j'ai pris le parti, avant de la joindre à son sel fixe, de l'adoucir par la préparation suivante.

J'ai pris une livre d'huile fétide de tartre, que j'ai mêlée exactement avec deux livres de chaux éteinte à l'air, & distillée dans une cornue de grès à feu nud : l'huile qui en est venue étoit liquide, rouge & moins fétide, d'épaisse, noire & très-fétide qu'elle étoit auparavant. Je l'ai mêlée une seconde fois avec deux livres de nouvelle chaux éteinte & distillée comme devant; j'ai fait la même chose une troisieme fois, l'huile de tartre est devenue fluide & claire comme une huile essentielle, de couleur d'ambre & d'une odeur fort supportable, qui, dans la suite de l'opération, s'est changée en une odeur agréable & aromatique.

L'huile étant ainsi préparée, il en faut faire d'abord du savon; mais comme ces distillations l'ont rendue extrêmement volatile, elle ne peut supporter le grand feu que l'on emploie ordinairement pour faire le savon, & il faut le faire à froid de la maniere suivante.

Prenez une livre de sel de tartre bien blanc & bien sec, versez dessus de l'huile de tartre préparée jusqu'à ce qu'elle surnage d'un doigt, dans un vaisseau plat de fayence ou de terre, couvert seulement, enforte qu'il ne tombe point d'ordures dedans : remuez ce mêlange avec une spatule de bois deux ou trois fois par jour jusqu'à ce que le sel ait bu toute l'huile; alors vous remettrez encore de l'huile comme on a déjà dit, remuez le tout deux ou trois fois par jour, jusqu'à ce que le sel ait bu l'huile; faites encore la même chose une troisieme fois, & quand la masse commencera à se sécher, vous y mêlerez de l'esprit de vin jusqu'à la réduire en bouillie fort claire; de cette maniere l'huile & le sel se pénétreront & s'uniront si bien qu'il ne paroîtra plus d'huile quand on dissoudra dans l'eau un peu de cette composition.

Mettez cette bouillie dans une cucurbite ou dans une grande cornue de verre, distillez au sable à très-petit feu, il viendra d'abord un esprit ardent, & ensuite un phlegme aqueux & inutile que vous jetterez; rectifiez l'esprit, & remettez-le sur ce qui sera au fond de la cucurbite, mêlez bien le tout, & le laissez dans un vaisseau de verre à l'air jusqu'à ce qu'il soit sec; alors le savon est fait : il faut le garder jusqu'à ce que les cristaux ou les pointes de sel en sortent, comme nous l'avons observé dans nos premieres opérations : quand vous verrez qu'il ne pousse plus de cristaux, pilez la matiere, & imbibez-la peu à peu de la quantité d'huile qui y manque, jusqu'à ce que la livre de sel de tartre que vous y avez mis d'abord, ait absorbé trois livres d'huile, & que toute la masse seche pese quatre livres. Ensuite vous mettrez cette matiere dans une cucurbite, vous l'imbiberez d'esprit-de vin que vous cohoberez dessus dix ou douze fois, en le distillant à chaque fois à fort petit feu, moyennant quoi la matiere achevera de se volatiliser assez pour se sublimer, & lorsqu'il ne montera plus rien, faute d'humidité, vous la réimbiberez du même esprit qui en a été distillé, après l'avoir rectifié : de cette maniere, presque la moitié du sel fixe que vous aurez préparé montera en sel volatil.

On voit que cette opération a produit incompatablement plus de sel volatil

que les deux précédentes, & qu'il n'a fallu dans celle-ci que dix ou douze cohobations avec l'esprit-de-vin, au lieu qu'il en a fallu plus de cinquante avec l'eau commune dans les premieres; voici comment j'explique cette différence.

Nous savons que les sels s'acctochent aisément aux matieres huileuses; on joint ces deux matieres dans la composition du savon, de maniere qu'elles se lient aussi étroitement que les opérations le permettent. Dans les premieres le sel fixe lixiviel est joint à une huile qui n'étant pas volatile est difficile à réduire en vapeurs & à enlever par la chaleur, mais dans la derniere opération, l'huile ayant été volatilisée auparavant, elle a pu être enlevée fort aisément par la chaleur. Nous savons aussi que les sels ne sont volatils qu'à raison des matieres huileuses auxquelles ils sont joints, & qui entraînent & enlevent avec elles la partie saline quand elles sont poussées par le feu, comme je l'ai prouvé ailleurs par plusieurs faits constans; il est donc aisé de juger pourquoi la derniere opération a donné plus de sel volatil que les premieres. On peut ajouter que dans les premieres le véhicule qui servoit aux cohobations étoit de l'eau simple, laquelle, à la vérité, s'unit aisément aux sels dont elle est le dissolvant, mais qui ne se joint pas de même aux huiles; de sorte qu'elle ne peut enlever facilement dans le feu qu'une des parties qui composent le sel volatil, la partie huileuse, d'ailleurs non volatile, restant toujours en arriere; au lieu que dans notre derniere opération, le véhicule employé dans les cohobations a été l'esprit de vin qui s'unit aisément aux huiles distillées & à notre sel, puisqu'il est le dissolvant de l'un & de l'autre, & qui par conséquent étant poussé par le feu, réduit aisément notre sel en vapeurs, & l'enleve avec lui.

Voici comment je conçois que la composition du savon contribue à faire volatiliser les sels fixes des plantes. Le savon est un composé de sel lixiviel & d'huile, le sel lixiviel a perdu dans le feu la plus grande partie du sel acide qu'il contenoit, ce qui l'a rendu fixe; mais il reprend avidement cet acide par-tout où il en retrouve, & il en retrouve dans l'huile du savon; car les huiles rendent toujours de l'esprit acide quand on en fait l'analyse; l'acide du savon est donc absorbé peu à peu par le sel fixe, qui changeant alors de nature, devient sel moyen à-demi-volatil, & se manifeste en végétant sur les savonettes comme je l'ai dit. Mais la partie acide de l'huile étant étroitement liée & engagée dans le composé de l'huile, le sel fixe ne peut l'en séparer en l'absorbant, & il absorbe en même tems une partie de l'huile du savon, laquelle se loge avec l'acide dans les locules du sel lixiviel qui devient par-là un sel moyen huileux ou sulfureux. Or, les sels volatils sont composés, comme nous l'avons dit, de matiere huileuse & de parties salines qui se sont sublimées ensemble, & ces sels paroissent souvent en consistance seche sans se résoudre en liqueur aqueuse, parce que leurs parties huileuses les défendent de l'action de l'humidité qui est dans l'air; ainsi, plus il y a de parties huileuses dans le sel volatil, & moins il est prompt à se résoudre en liqueur à l'air.

Il faut observer que le sel lixiviel ne devient pas un sel volatil parfait dans la composition du savon; il ne s'y fait qu'un commencement d'union des principes nécessaires, & cette union ne s'acheve que dans les cohobations, parce que la consistance visqueuse du savon ne permet pas à l'acide de se détacher pour se joindre avec liberté au sel lixiviel; mais les parties du savon étant rendues fluides par une humidité étrangere dans les cohobations, le feu qu'on

y emploie leur donne enſuite le mouvement dont elles ont beſoin pour ſe rencontrer, ſe pénétrer & s'unir étroitement, ce qui acheve de compoſer le ſel volatil.

Sur les différentes matieres qui ſont propres à faire un Phoſphore avec l'alun.

Par M. Lemery *le cadet.* (*Mémoires, pag.* 402.)

M. Homberg ayant donné en 1711, la deſcription d'un nouveau phoſphore fait avec l'alun & la matiere fécale, qui étant expoſé à l'air, s'allume le jour comme la nuit, & met le feu à tous les corps combuſtibles qu'on en approche, ſans qu'il ſoit beſoin de l'échauffer par le frottement, comme on l'échauffe le phoſphore tiré de l'urine par la diſtillation, j'ai eu la curioſité d'examiner s'il ne ſe trouveroit pas quelque autre matiere ſulfureuſe capable de produire le même effet avec l'alun, ou avec quelqu'autre ſel ſubſtitué à l'alun. J'ai donc travaillé ſur différentes matieres huileuſes & ſur différens ſels, & je vais rendre compte des particularités que j'ai eu occaſion d'obſerver dans le cours de ces expériences.

J'ai d'abord examiné différentes matieres animales mêlées avec différentes proportions d'alun. Enſuite j'ai paſſé aux matieres végétales & minérales que j'ai auſſi mêlées avec les mêmes doſes d'alun. Enfin, après avoir déterminé la doſe d'alun néceſſaire pour faire le phoſphore auſſi vif qu'il le peut être avec ces différentes matieres, j'ai eſſayé ſi d'autres ſels que l'alun produiroient le même effet étant mêlés avec les mêmes matieres.

Avant d'entrer dans le détail de mes expériences, j'avertis que je me ſuis ſervi du procédé de M. Homberg; ſeulement j'ai reconnu que pour faire un bon phoſphore avec les matieres que j'ai employées, il ſuffiſoit de faire rougir le mêlange, & qu'il n'étoit pas néceſſaire de continuer le feu plus longtems.

J'ai d'abord travaillé ſur l'urine, croyant avec M. Homberg qu'on en tireroit une plus grande quantité de phoſphore par cette voie que par la méthode connue. J'ai fait évaporer une certaine quantité d'urine juſqu'à conſiſtance de miel épais, j'en ai pris quatre onces que j'ai mêlées avec autant peſant d'alun de roche pulvériſé; j'ai mis le tout dans une poîle de fer, pour en faire conſumer toute l'humidité à petit feu, en le remuant toujours, & l'écraſant juſqu'à ce qu'il fût parfaitement ſec. Quand la matiere a été en cet état, & qu'elle a été réfroidie, je l'ai réduite en poudre, & l'ai gardée dans un lieu ſec.

J'ai mis enſuite de cette matiere dans un petit matras, enſorte qu'elle n'en occupât qu'environ le tiers; j'ai bouché le cou du matras avec un bouchon de papier, puis j'ai pris un creuſet de la hauteur de quatre à cinq doigts dans le fond duquel j'ai mis un peu de ſable; j'ai placé le matras deſſus, & j'ai entouré le reſte du matras de ſable; apres quoi j'ai placé le creuſet dans un petit fourneau; j'ai fait autour du creuſet un feu du premier degré pendant environ une demi-heure, & quand le vaiſſeau a été échauffé, j'ai augmenté le feu juſqu'à faire rougir la matiere, ce qui demande environ l'eſpace de cinq

quarts d'heures : enſuite j'ai laiſſé éteindre le feu, j'ai bouché exactement le matras avec un bouchon de liége, obſervant de le laiſſer réfroidir peu à peu avant que de le bien boucher, parce que ſans cette précaution le vaiſſeau caſſeroit; & en effet il m'eſt arrivé qu'ayant bouché trop tôt mon matras, la vapeur ratéfiée qui s'élevoit encore de la matiere, & qui ne put trouver d'iſſue par le cou, avoit fait un trou au fond du matras, & avoit même en quelque façon détruit la forme du vaiſſeau, lequel étant aſſez mince, cédoit d'autant mieux à l'effort de la vapeur.

Quand la matiere a été ſuffiſamment réfroidie, je l'ai verſée ſur du papier, & elle ne l'a ni brûlé, ni même échauffé; elle étoit d'une couleur griſe.

J'ai ſuivi le même procédé pour toutes les matieres dont je parlerai dans la ſuite. Le ſang avec parties égales d'alun, a fait un phoſphore qui brûloit aſſez vîte.

Le jaune d'œuf traité de la même maniere, en a auſſi donné un fort bon; mais le blanc d'œuf n'a rien fait du tout.

Les mouches cantarides, les vers de terre, m'ont fort bien réuſſi.

La chair de bœuf, de mouton, de veau, hachées & pilées aſſez de tems pour qu'elles puiſſent paſſer au travers d'un tamis, & mêlées avec autant peſant d'alun, ont donné un phoſphore ſemblable à celui du ſang.

Parmi les matieres animales que j'ai employées, l'urine & le blanc d'œuf étant les ſeules qui n'avoient pu faire un phoſphore avec parties égales d'alun, j'ai eſſayé ſi elles en feroient avec le double de ce ſel, mais ma tentative a été inutile.

J'ai examiné enſuite ſi les phoſphores qui avoient réuſſi avec parties égales d'alun, réuſſiroient de même avec le double de ce ſel, & de cette maniere le ſang, le jaune d'œuf, les chairs, les mouches & les vers ont fait un phoſphore qui m'a paru s'enflammer plus vîte que quand on emploie parties égales d'alun; cela m'a donné la curioſité de refaire les mêmes expériences en augmentant par degrés la doſe de l'alun.

J'ai obſervé qu'en mettant ſix parties d'alun ſur une partie des matieres ſulfureuſes rapportées ci-deſſus le phoſphore qui en réſultoit brûloit plus vivement que dans les expériences précédentes; il m'a paru encore auſſi vif à ſept parties d'alun qu'à ſix; mais à huit, il n'a preſque plus de force; il ne s'enflamme que quand il eſt encore chaud & nouvellement tiré du feu; deux ou trois heures après il n'a plus de vertu, au lieu que les autres conſervent la leur pendant plus de huit jours, pourvu qu'on les tienne exactement bouchés.

Quand j'ai employé dix parties d'alun ſur une partie des matieres ſulfureuſes ci-deſſus mentionnées, je n'ai jamais fait de phoſphore. L'urine & le blanc d'œuf n'en ont fait avec aucune des proportions d'alun qui avoient réuſſi avec les autres matieres.

De l'examen des matieres animales, j'ai paſſé aux végétales, j'ai commencé par les graines; les farines de ſeigle, de froment, d'orge & pluſieurs autres ne ſe ſont point enflammées comme les matieres animales avec parties égales d'alun, mais depuis le double d'alun juſqu'à ſept parties, le phoſphore s'eſt toujours de mieux en mieux allumé, & même preſque auſſi vivement que celui du ſang & du jaune d'œuf.

Le miel comme les autres matieres végétales, n'a rien fait à poids égal, & il a fait beaucoup avec ſix parties d'alun.

Les feuilles de romarin, de baume, de séné, ont fait un phosphore à deux, trois & quatre parties d'alun; mais elles n'ont plus rien fait à cinq ni à six. Ce phosphore même ne dure pas long-tems, & ne fait bien son effet qu'étant encore un peu chaud : celui du séné m'a paru plus fort que celui des autres feuilles.

Les fleurs, sur-tout les roses, se sont bien enflammées à trois & quatre parties d'alun.

Les bois de sassafras, de gayac, m'ont donné un phosphore; mais il faut observer, pour en tirer de ces bois, de ne pas faire aussi grand feu qu'aux autres matieres; car sans cette précaution il ne se feroit rien du tout.

Les racines d'iris, la rhubarbe, ne se sont bien allumées qu'à deux & trois parties d'alun; elles ne réussissent pas quand on y en met davantage.

Comme c'est par la matiere huileuse contenue dans ces corps que le phosphore se fait, j'ai cru que les huiles séparées des autres principes pourroient faire un phosphore, comme les autres matieres ci-dessus mentionnées; mais j'ai trouvé beaucoup de différence; car elles n'ont rien fait au simple, au double, ni au triple d'alun; & quoiqu'en continuant par degrés, elles aient produit un phosphore à cinq parties d'alun, ce phosphore n'est pas, à beaucoup près, aussi vif que celui qu'on tire des animaux & des semences.

Ce que j'ai remarqué de particulier, c'est qu'avec dix parties d'alun ces huiles ont fait du phosphore; mais il n'étoit pas aussi bon que celui qu'elles avoient fait avec cinq parties d'alun.

Les huiles dont je me suis servi sont celles d'amandes douces, d'olives, de gayac & de corne de cerf; ces deux dernieres ont mieux fait que les deux premieres.

Après avoir fait des phosphores avec des matieres animales & végétales, j'ai travaillé sur beaucoup de matieres minérales & métalliques, telles que le fer, le soufre commun, l'antimoine, le soufre doré d'antimoine & quelques autres : je les ai mêlées avec différentes proportions d'alun; aucune ne m'a jamais paru produire de flamme, ni même de chaleur; d'où l'on voit que pour faire un phosphore semblable à celui de M. Homberg, il faut employer principalement les matieres végétales & animales.

Examinons maintenant s'il n'y auroit point quelqu'autre sel qui pût être substitué à l'alun pour la formation du phosphore dont il s'agit.

Par les différentes analyses qui ont été faites des sels que nous connoissons, on sait que les acides du vitriol, du soufre commun & de l'alun sont d'une même nature; j'ai donc voulu voir si l'on pourroit substituer les uns aux autres; & comme M. Homberg a dit que le colcothar lui avoit rarement réussi, j'ai cru que le vitriol qui est beaucoup plus chargé d'acide pourroit faire plus d'effet : je l'ai donc employé de la même façon que l'alun; mais mon épreuve a été inutile. Je n'ai jamais réussi non plus avec le colcothar, quelques tentatives que j'en aye faites : peut-être ai-je manqué à quelques circonstances; car j'ai souvent éprouvé dans les opérations dont je viens de parler sur les végétaux, que le succès dépendoit souvent d'une petite différence dans le degré de feu ou dans la quantité d'alun.

Le vitriol n'ayant rien fait, j'ai essayé avec aussi peu de succès le sel de soufre qui n'est, comme on sait, qu'un sel artificiel composé de l'acide du soufre incorporé dans les pores du sel de tartre.

Enfin, pour ne rien négliger, j'ai examiné d'autres sels, quoique je ne les croisse pas capables de produire l'effet de l'alun sur les matieres animales & végétales.

Le sel marin, le cristal de tartre, le borax, le sel polychreste, le tartre vitriolé, le sel de tartre, mêlés en différentes proportions avec ces matieres, n'ont rien fait.

Le salpêtre a fait dans notre opération ce qu'il a coutume de faire quand il est mêlé avec des matieres huileuses; c'est-à-dire, que quand la matiere a été échauffée, elle est sortie du matras avec grand bruit & détonnation, & par conséquent le phosphore a manqué.

Mais si l'on met à-peu-près deux gros de salpêtre bien sec sur une demi-once de phosphore fait avec l'alun, & mis au point de s'enflammer, & qu'on le mêle exactement dans le matras après l'avoir bien bouché, on voit, lorsqu'on verse ce phosphore sur du papier, qu'il brûle avec beaucoup plus de force qu'il ne faisoit avant d'être mêlé avec le salpêtre.

Enfin, j'ai voulu voir si les acides dégagés de leurs parties terreuses ou métalliques, comme ils le sont dans les esprits de nitre, de sel, de vitriol, ne réussiroient pas mieux que les sels concrets d'où ces esprits avoient été tirés: mais aucun, pas même l'esprit d'alun, n'a eu plus de succès que ces sels.

Réflexions physiques sur un nouveau phosphore & sur un grand nombre d'expériences faites à son occasion.

Par M. Lemery *le Cadet.* (*Mémoires de* 1715, *pag.* 23.)

En répétant les expériences précédentes, je suis venu à bout de tirer de l'urine un phosphore qui s'allume à la vérité plus lentement à l'air, mais qui, quand il est une fois allumé, agit à-peu-près aussi fortement que tous les autres: pour cela il ne s'agissoit que de traiter l'urine comme j'avois fait dans le même procédé, toutes les matieres sulfureuses, c'est-à-dire, de ne la point laisser fermenter auparavant: & en effet, cette fermentation préalable pouvoit être nécessaire dans l'ancienne opération où l'on se proposoit de faire monter le phosphore urineux par la distillation; mais dans celle-ci elle ne peut être que contraire, puisque la matiere du phosphore doit rester au fond du vaisseau, & que tout ce qui s'éleve en l'air est autant de perdu pour l'artiste. Année 1715.

Il m'a encore paru, en travaillant sur l'urine, que le degré de vîtesse de l'évaporation, la matiere du vaisseau & la qualité de l'urine qui varie selon les différentes saisons de l'année, & sur-tout par les différentes boissons dont on fait usage, influoient sur l'expérience.

Maintenant, pour entrer dans la méchanique de notre phosphore, il faut examiner & la nature des matieres, & les altérations qu'elles éprouvent.

Ces matieres sont d'une part des substances chargées de beaucoup d'huile, & elles doivent être telles; car le jaune d'œuf qui est très-sulfureux, fournit un excellent phosphore, & le blanc d'œuf qui l'est beaucoup moins, n'en donne point du tout. L'autre partie du mêlange, c'est l'alun qui n'est autre

choſe qu'un ſel concret formé par l'union d'un acide vitriolique avec une matiere terreuſe.

A l'égard de l'opération, elle conſiſte à deſſécher exactement & à calciner juſqu'à un certain point les deux matieres qui ont été mêlées, tant pour les priver de leur humidité aqueuſe, que pour enlever à la partie ſulfureuſe du mêlange les ſels volatils & les acides qu'elle pourroit contenir, circonſtance abſolument néceſſaire à la production du phoſphore. Mais l'exhalation des ſels volatils & des acides propres de la matiere ſulfureuſe ne ſauroit ſe faire ſans qu'il s'échappe en même tems beaucoup de ſon huile, & même de l'acide vitriolique contenu dans l'alun, & qui s'en détache d'autant mieux qu'il ſe trouve joint alors à des parties huileuſes qui lui ſervent de véhicule, & le font monter beaucoup plus vîte qu'il ne feroit ſans cela, comme mon frere l'a prouvé par des expériences.

L'évaporation des parties huileuſes & de l'acide vitriolique ſe fait aſſez connoître par l'odeur de ſoufre qui ſe fait ſentir pendant l'opération & par le ſoufre même qui s'attache au cou & au bouchon du matras, & qui n'eſt autre choſe qu'une combinaiſon de cette huile & de cet acide.

Ce qui reſte d'huile dans la matiere du phoſphore après ſa calcination, eſt donc ce qui tenoit le plus fortement à la partie fixe du mêlange, & par cela même le feu a eu tout le tems de la travailler, & de la réduire au point de s'allumer très-facilement, ſoit en la dégageant de ce qui pourroit mettre obſtacle à ſon inflammabilité, ſoit en la raréfiant & la diſpoſant à recevoir les impreſſions de l'agent qui doit l'exciter à prendre feu, comme il ſera expliqué dans la ſuite.

A l'égard de l'alun, quoiqu'il ait perdu pendant la calcination une certaine quantité d'acides, il lui en reſte encore beaucoup: ce qu'il eſt aiſé de reconnoître, en ce que, quand le phoſphore eſt fait, & qu'il vient à s'allumer, il jette une très-forte odeur de ſoufre commun. De plus on ſait que les acides vitrioliques, & ſur-tout celui de l'alun, demandent plus de tems pour être enlevés entiérement, que celui qu'on emploie pour la préparation du phoſphore. Tout ce qui peut donc arriver à la portion d'acide qui n'a pas été enlevée, & ce qui lui arrive en effet, comme on le verra plus bas, c'eſt de ſe dégager de ſa baſe terreuſe; enſorte néanmoins qu'il y tienne encore un peu, & qu'au moindre effort il puiſſe s'en débarraſſer entiérement.

Enfin ſi la calcination fait ſortir de la partie terreuſe du mêlange beaucoup d'huile & quelques acides, elle y introduit à la place beaucoup de parties de feu, & c'eſt à ces parties de feu que M. Homberg attribuoit preſque uniquement tout l'effet du phoſphore. A la vérité on ne peut diſconvenir que ces parties n'aient part au phénomène; mais je vois encore une autre cauſe plus immédiate & plus eſſentielle, qui travaille à ſa production, & ſans laquelle, malgré les parties de feu, la matiere ne s'allumeroit jamais.

On ſait que l'huile de vitriol verſée ſur différentes huiles tant eſſentielles qu'autres, y excite une fermentation violente accompagnée de chaleur & d'inflammation, & cela d'autant plus puiſſamment qu'elle eſt mieux déphlegmée, & qu'étant diſtillée nouvellement, elle contient plus de parties de feu.

A l'égard des huiles, comme elles ne ſe laiſſent pas toutes pénétrer par les acides, toutes auſſi ne ſont point inflammables par ce mêlange, & celles qui

le

le font, n'ont vraiſemblablement cette propriété, que parce que contenant intérieurement peu d'acides, ceux qui leur viennent de dehors, y trouvent d'autant plus d'endroits à s'aller loger.

On peut appliquer toutes ces circonſtances à la matiere de notre phoſphore : la partie huileuſe eſt d'autant plus propre à admettre les nouveaux acides qui lui ſeront offerts, qu'elle a perdu la plus grande partie des ſiens par la calcination ; & quant à l'acide vitriolique qui réſide dans ce mêlange, il y eſt dans la ſituation la plus propre à allumer la matiere ſulfureuſe, puiſque le feu de la calcination qui a été employé, ne l'a point entiérement dégagé de la partie terreuſe dont il étoit enveloppé : car ſi cet acide eût été parfaitement libre, il ſe ſeroit uni dans l'opération même à la partie ſulfureuſe du mêlange, & auroit formé un véritable ſoufre commun ; c'eſt auſſi ce qui arrive quand on emploie, au lieu de l'alun, un acide tout développé tel qu'il eſt dans l'huile de vitriol, l'eſprit de ſoufre & l'eſprit d'alun ; ou quand on a pouſſé trop loin la calcination de l'alun ; ou enfin, lorſque réduiſant l'alun en fuſion, l'on donne lieu à ſes acides de ſe développer plus vîte, & de s'unir bruſquement à la matiere huileuſe, qui prenant la forme d'un véritable ſoufre commun, n'eſt plus capable de s'enflammer à l'air comme notre phoſphore. Car les acides ne font enflammer les huiles qu'au moment où ils les pénétrent ; & quand ils les ont une fois pénétrées, loin de les rendre plus inflammables dans la ſuite, ils empêchent que le feu même ne les enflamme aiſément.

Cette union qui, dans notre phoſphore, n'eſt que commencée, doit s'achever enſuite par la fermentation ; c'eſt la ſeule voie qui puiſſe la procurer au défaut du feu ; mais cette matiere ne peut entrer en fermentation ſans un ſecours étranger, ayant été dépouillée par la calcination de l'humidité qui pouvoit ſervir de véhicule à ſes acides, & les ſels n'ayant d'action qu'autant qu'ils ſont diſſous. D'un autre côté l'on ſait que l'air eſt néceſſaire à la fermentation de pluſieurs corps, & il n'eſt pas moins néceſſaire pour enflammer les corps combuſtibles ; on ne doit donc pas être ſurpris que la matiere de notre phoſphore ne fermente & ne s'allume qu'à l'air ; ſans doute, parce que l'humidité que l'air contient s'attachant aux acides vitrioliques de cette matiere, leur ſert de diſſolvant & de véhicule pour pénétrer le tiſſu de l'huile du mêlange, de la même maniere que la partie aqueuſe de l'huile de vitriol ſert de véhicule aux acides de cette liqueur pour pénétrer & enflammer les huiles eſſentielles qu'on leur préſente.

Et il ne faut pas s'étonner que l'air puiſſe communiquer tout d'un coup aſſez de parties aqueuſes à la matiere de notre phoſphore pour produire l'effet ſubit qui en réſulte ; car il faut très-peu de phlegme pour mettre ces acides en action : & d'ailleurs ces acides dérobent très-vîte l'humidité de l'air. Mon frere a vu de l'eſprit de vitriol augmenter de volume, dans un vaiſſeau débouché, à proportion de l'humidité qui ſe trouvoit dans l'air, & augmenter une fois entr'autres de près de moitié en deux jours. Une autre expérience qu'il a faite pluſieurs fois, & qui a encore plus de rapport à la matiere de notre phoſphore, c'eſt qu'après avoir diſſout du fer par l'eſprit de vitriol, & avoir enſuite diſtillé une portion des acides qui s'étoient engagés dans le fer, la partie reſtante dans la cornue, & qui étoit un colcothar fort ſec & chargé de beaucoup d'acides, ſe trouvoit très-mouillée par l'humidité de l'air peu de tems après y

avoir été exposée hors de la cornue, ce qui n'arrivoit point à une autre portion de la même matiere conservée dans un vaisseau bien bouché. La matiere de notre phosphore pourra donc de même se conserver quelque tems seche & sans altération sensible dans un vaisseau bien bouché, & ne se conserveroit pas de même étant exposée à l'air; car l'alun que contient cette matiere est au même point que le colcothar de l'expérience ci-dessus; il a perdu par le feu un certain nombre d'acides, il en a conservé beaucoup d'autres, & l'évasion des premiers laissant dans sa partie terreuse beaucoup de petits vides, en a fait un corps spongieux très propre à recevoir & à conserver l'humidité de l'air.

Enfin cette matiere du phosphore est une véritable chaux, & doit, comme toutes les matieres calcinées, en vertu des parties de feu qu'elle contient, échauffer les parties aqueuses de l'air qu'elle reçoit, & les rendre par-là d'autant plus actives & plus propres à dégager les acides de l'alun & à les pousser avec force contre les parties huileuses de la matiere, de la même façon que l'huile de vitriol récemment distillée ou échauffée, agit plus puissamment sur les corps qu'elle est capable de dissoudre.

C'est ainsi que les parties du feu contribuent à l'effet de notre phosphore; mais si la partie terreuse de ce phosphore ne contenoit que des parties de feu, en quelque quantité qu'elles y fussent, l'air, en frappant cette matiere, ne l'allumeroit point, comme il n'allume ni les chaux, ni les sels fixes alkalis, quoique ces matieres contiennent aussi beaucoup de parties de feu, & que l'humidité de l'air les en dépouille en tout ou en partie. L'air n'allumeroit pas non plus cette matiere du phosphore, si, avec les parties de feu, elle ne contenoit que des parties huileuses, puisque les mêmes matieres sulfureuses qui m'ont toujours donné un phosphore, étant mêlées avec l'alun, n'en donnent jamais étant calcinées seules & sans le mêlange de ce sel. Enfin l'acide vitriolique paroît être ici l'agent principal & immédiat de l'inflammation de la matiere sulfureuse : & en effet, j'ai encore tenté inutilement de faire un phosphore sans alun avec un mêlange de chaux & de plusieurs matieres sulfureuses.

Il me reste à faire quelques réflexions sur les différentes matieres que j'ai essayées pour la production de ce phosphore.

Quand une matiere sulfureuse regorge en quelque sorte d'acides, sur-tout d'acides vitrioliques, elle n'est point susceptible de l'effet du phosphore; car pour que les acides étrangers, c'est-à-dire, ceux de l'alun, pussent agir sur cette matiere, il faudroit qu'elle eût été dépouillée des siens par la calcination, ce qui est impossible, puisque ces acides étant plus pesans que la partie huileuse, ou ne s'éleveront pas, ou ne s'éleveront qu'avec elle; ils pourront même s'en séparer & retomber au fond du matras, tandis qu'elle s'échappera dans l'air. C'est par cette raison qu'on n'obtient rien de plusieurs minéraux très-sulfureux tels que le soufre commun & l'antimoine.

Les différentes matieres sulfureuses demandent différentes doses d'alun : celles qui ont le plus de sel fixe, ont besoin d'une plus grande quantité d'alun; car lorsqu'elles perdent leurs acides par la calcination, les pores vides que laissent ces acides sont autant d'alkalis prêts à recevoir les nouveaux acides qui surviendront; il faut donc qu'il en survienne, & pour occuper ces pores, & pour pénétrer la substance huileuse proprement dite : par cette raison les huiles

animales qui ont moins de sel fixe que les végétaux, n'ont pas besoin d'une si grande quantité d'alun.

L'expérience m'a fait voir aussi que plus une matiere est chargée d'huile, comme le sont les semences comparées aux feuilles & aux fruits, plus il y faut mêler d'alun, tant pour fournir à la quantité de l'huile que pour l'étendre & la diviser. Apparemment que l'huile étant ainsi divisée, ses petites parties présentent plus de surface à la fois, & donnent plus de prise aux acides qui doivent les pénétrer dans le même tems.

Cependant si l'on emploie trop d'alun, l'effet du phosphore diminue ou manque tout-à-fait, soit que cet alun surabondant, qui pese sur la matiere, l'étouffe en quelque sorte, & empêche le feu & la lumiere du phosphore de s'exalter & de se répandre; soit que tenant l'huile trop divisée & ses parties trop éloignées les unes des autres, il empêche la communication de la flamme; soit enfin qu'il ne reçoive pas une préparation assez exacte pendant le tems de la calcination : car pour que l'alun agisse vigoureusement sur l'huile, il faut qu'il ait perdu des acides, & reçu à leur place des parties de feu qui puissent joindre leur effort à celui des derniers acides de ce sel au moment de leur action sur la partie huileuse du phosphore. Or, nous avons vu que la portion huileuse qui s'échappe du mêlange dans le tems de la calcination, favorise l'évasion des premiers acides de l'alun, & leur sert de véhicule : si donc la dose de matiere huileuse est trop petite, l'alun pourra conserver trop d'acides faute d'un véhicule suffisant pour les enlever, & dans ce cas il sera d'autant moins capable d'agir que l'humidité de l'air s'y logera moins aisément.

Toutes ces observations font voir combien cette opération est délicate & combien les circonstances dont le succès dépend doivent être justes & les doses précises. Par exemple, comme il faut que la matiere huileuse qui doit être dépouillée d'acides, & le sel concret qui doit fournir des acides nouveaux, soient calcinés ensemble, il ne s'est encore trouvé que l'alun qui puisse être ce sel concret, & qui malgré la calcination conserve la quantité d'acides nécessaires pour l'effet du phosphore, & les conserve aussi peu engagés qu'il le faut dans leur base terreuse. Cela dépend presque d'un point indivisible. Les autres sels concrets qui paroissoient les plus propres à produire ici le même effet que l'alun, n'ont jamais réussi; les uns, comme le salpêtre, laissent échapper trop aisément leurs acides : dans d'autres au contraire les acides sont trop engagés dans leur matrice terreuse ou métallique, & c'est peut-être le cas du colcothar; à quoi l'on pourroit ajouter que quand l'humidité de l'air vient à frapper les acides de cette matiere, si quelques-uns de ces acides se dégagent jusqu'à un certain point du métal, ils entraînent toujours avec eux une substance grasse & onctueuse qui ne leur permet pas de pénétrer une autre matiere sulfureuse avec autant de force & de facilité qu'ils le feroient sans cela. D'autres sels, après leur calcination, sont trop ou trop peu susceptibles de l'humidité de l'air, ce qui fait que leurs acides ou manquent de véhicule, ou sont trop affoiblis par la quantité de leur dissolvant. Enfin l'alun est le seul sel qui ait rempli toutes les conditions requises pour la production de ce phosphore.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Année 1715.

Extrait d'un Mémoire sur l'huile d'Aſpic.

Par M. Geoffroy. (*Mémoires, page 236*)

L'huile d'aſpic qu'on nous apporte de Provence & de Montpellier, & dont on fait un grand uſage pour la peinture en émail & pour les vernis, eſt une huile eſſentielle de lavande. On la tire de la plante nommée par C. Bauhin, *Lavandula Latifolia*; par J. Bauhin, *Pſeudonardus*, & en françois Lavande ou Aſpic.

Cette plante eſt fort commune dans toute la Provence où on la nomme aſpic, parce que ſa fleur eſt en épis. Lorſque la plante eſt venue en fleur, & que les épis ſont preſque ſecs, on les met dans un grand alembic avec beaucoup d'eau. Après quelques jours de macération l'on diſtille le tout : il ſort avec l'eau une huile qui eſt de couleur jaunâtre ambrée ; c'eſt là la bonne huile d'aſpic telle qu'elle doit être ſans altération. L'épi eſt choiſi préférablement à toute autre partie de la plante, parce que c'eſt celle qui contient le plus d'huile eſſentielle ; comme on le remarque dans les fleurs en gueule dont le calice contient preſque toute la partie huileuſe de la plante.

Mais il faut obſerver que les plantes aromatiques fourniſſent généralement aſſez peu d'huile ; il n'y a donc que la facilité de ramaſſer abondamment ces fleurs, & de les diſtiller à peu de frais, qui rende dans le pays l'huile eſſentielle de cette lavande plus commune & à meilleur marché que ne ſeroit celle qu'on pourroit tirer de la plante que l'on cultive ici

Cependant malgré la facilité qu'il y a à tirer cette huile ſur les lieux, elle ne pourroit ſuffire à la grande conſommation qu'on en fait, & le prix qu'on en donne eſt trop modique pour qu'on l'ait parfaitement pure ; auſſi eſt elle preſque toujours falſifiée. J'en ai fait venir de Montpellier pour l'avoir de la premiere main ; mais voyant qu'elle ne réuſſiſſoit pas étant employée pour le vernis, & ne pouvant non plus la mêler avec des huiles eſſentielles, dont j'étois ſûr pour les avoir faites, je commençai à m'en défier ; je l'examinai, & je découvris deux moyens dont on ſe ſert ordinairement dans le pays pour falſifier cette huile.

Cette premiere huile d'aſpic que j'ai examinée, & qui m'avoit été envoyée comme la meilleure qu'on pût avoir dans le pays, ſe trouva mêlée d'eſprit-de-vin. J'en peſai une once, & la mis dans une bouteille longue & cylindrique où j'avois mis auparavant une once d'eau ; j'avois eu ſoin de marquer avec un papier la hauteur de l'eau, afin de pouvoir examiner le changement qui arriveroit aux deux liqueurs dans leur mêlange. J'obſervai donc que le mêlange blanchit & s'échauffa, preuve certaine qu'il contenoit de l'eſprit-de-vin. Lorſqu'avec le tems le mêlange ſe fut éclairci, il ſe fit une ſéparation de l'huile eſſentielle qui ſurnagea la liqueur, & ſe trouva réduite à deux gros, tandis que l'eau s'étant unie à l'eſprit de-vin, monta & ſe trouva augmentée de ſix gros. Je reconnus ainſi que mon huile d'aſpic contenoit trois quarts d'eſprit-de-vin pour un quart d'huile eſſentielle. Je ramenai enſuite mes

deux gros d'huile eſſentielle au poids d'une once en jettant deſſus ſix gros d'huile de térébenthine rectifiée, ce qui me produiſit une once de parfaitement bonne huile d'aſpic; car la commune qu'on débite, n'eſt le plus ſouvent que de l'huile de térébenthine parfumée avec très-peu de véritable huile d'aſpic, & c'eſt le ſecond moyen dont on ſe ſert ordinairement pour étendre cette huile.

Voici comment on peut diſtinguer ſur le champ ces huiles d'aſpic falſifiées. On reconnoîtra aiſément celle qui eſt mêlangée d'huile de térébenthine, ſi l'on en imbibe un papier, & qu'on l'allume; car il jettera beaucoup de fumée épaiſſe, parce que l'huile de térébenthine eſt de toutes les huiles eſſentielles celle qui répand le plus de fumée lorſqu'on la brûle. Au contraire l'huile d'aſpic mêlangée d'eſprit-de-vin donnera très-peu de fumée en comparaiſon de l'autre, & la flamme en ſera vive & bleue. Si l'on prend de l'huile d'aſpic dans une cuillier, & qu'on y mette le feu, celle qui ſera mêlangée d'eſprit-de-vin brûlera d'abord ſans fumée, donnera une flamme bleue comme l'eſprit de-vin, jettera à la fin un peu de fumée, & ne laiſſera point de réſidu ou ne fera que vernir la cuillier. Celle qui ſera mêlangée d'huile de térébenthine, vernira davantage la cuillier, ſelon qu'elle ſera plus ou moins groſſiere, & jettera quantité de fumée. Si l'huile eſt mauvaiſe, c'eſt-à-dire, que l'huile de térébenthine ne ſoit pas bien rectifiée, la fumée ſera très épaiſſe, & il reſtera au fond de la cuillier une matiere comme de la poix fondue.

J'ai voulu voir ſi l'huile de térébenthine bien rectifiée, employée ſeule pour les vernis, ne ſeroit pas auſſi bonne que l'huile d'aſpic commune : à la vérité, lorſqu'elle eſt bien rectifiée, elle ſeche auſſi-bien & même mieux que l'huile commune d'aſpic; mais elle laiſſe une odeur qui ne ſe diſſipe jamais : au lieu que ſi l'on ajoute à l'huile de térébenthine de l'huile eſſentielle de lavande, l'odeur qui réſulte de ce mêlange ſe diſſipe entiérement ſans laiſſer d'impreſſion au vernis. J'ai tenté de faire ſur le champ de l'huile d'aſpic commune en jettant ſur une once de bonne huile de térébenthine vingt gouttes d'eſſence de lavande diſtillée de celle que nous cultivons le plus communément en ce pays, & qui eſt nommée par C. Bauhin *Lavandula Anguſtifolia*. Cette huile eſt un peu plus graſſe que celle des pays chauds, & d'une odeur un peu différente, mais très-agréable; l'autre tire un peu ſur l'odeur de la térébenthine.

J'ai fait le même mêlange avec l'huile d'aſpic dont j'avois ſéparé l'eſprit-de-vin, & ces deux huiles ont approché beaucoup de l'odeur de l'huile d'aſpic la plus commune.

J'ai verſé ſur ſix gros d'eſprit-de-vin deux gros d'huile de lavande; le mêlange a été prompt & exact. J'ai auſſi verſé deux gros de cette pareille huile de lavande ſur ſix gros d'huile de térébenthine, ce qui m'a produit de fort bonne huile d'aſpic à la térébenthine, mais dont les odeurs ont un peu varié à cauſe de la différence des deux huiles de lavande. J'ai enfin pris deux gros d'huile d'aſpic que j'avois ſéparée de ſon eſprit-de-vin, je les ai verſés ſur ſix gros d'eſprit de vin; ce qui m'a reproduit la même quantité d'huile qu'auparavant. Enfin en prenant, comme j'ai dit, ſix gros d'huile de térébenthine & deux gros d'huile pure d'aſpic, on fera de l'huile d'aſpic auſſi bonne que toute celle qu'on débite.

Si l'on veut donc avoir de bonne huile d'aſpic, il faut l'eſſayer comme je l'ai indiqué; & ſi elle eſt compoſée d'huile de térébenthine comme c'eſt l'ordinaire, il faut la mettre dans une cucurbite avec beaucoup d'eau, & la rec-

tifier au bain marie : il distillera avec un peu d'eau une huile blanche & aussi limpide que de l'eau. Lorsque cette huile commence à jaunir, il faut cesser la distillation. L'huile rectifiée de cette maniere s'unit à tous les vernis, & s'évanouit dans l'instant. Si l'huile qu'on retirera de cette maniere n'avoit pas assez l'odeur d'huile d'aspic, il faudra de nécessité faire le départ, par le moyen de l'eau, de celle qui est mêlangée d'esprit-de-vin, & la séparer par le syphon. Lorsqu'on aura ramassé suffisamment de cette huile, il faudra en ajoutter dans les proportions que j'ai marquées, parce que, si l'on prenoit l'huile telle qu'elle est mêlangée avec l'esprit-de-vin, on retomberoit dans l'inconvénient d'avoir une liqueur qui ne se mêleroit pas avec toutes sortes de vernis.

Voilà pour ce qui regarde les vernis ; passons à présent aux effets de ces deux huiles par rapport aux émaux.

L'huile d'aspic qui n'a pas assez de corps n'y convient pas, parce qu'elle seche trop vîte, & ne nourrit point la sécheresse de l'émail, lequel n'est autre chose que des parties de verre broyées très-fines ; dans ce cas ces parties roulent sur elles-mêmes, ensorte que le peintre n'en est point maître, & la couleur n'a point de consistance. Lorsque l'huile a trop de corps, l'ouvrage est trop pâteux par la quantité de la résine, ce qui cause à la cuisson un autre inconvénient ; car la fumée qui s'en exhale peut gâter les couleurs. En général toute l'huile de térébenthine trop épaisse doit par sa fumée gâter les émaux.

L'huile d'aspic mêlangée avec l'esprit-de-vin y convient mieux ; mais si l'esprit-de-vin y est en trop grande quantité, il se sépare trop tôt ; cette séparation corrompt le glacis des émaux. C'est par cette raison que pour se servir de cette sorte d'huile d'aspic, il faut qu'elle ait été gardée un an ou deux, & qu'une partie de l'esprit de-vin s'en soit séparée par l'évaporation. Il sera donc nécessaire, pour n'être pas assujetti à ce délai, de faire dans cette occasion un départ de l'huile d'aspic, qui toute seule aussi-bien que celle de notre lavande, jette peu de fumée. Cette huile pure pourra être employée sur le champ, elle séchera sans faire de soufflures & sans altérer la couleur de l'émail. Si l'esprit-de-vin, lorsqu'il y sera en petite quantité, n'y gâte rien, on sera toujours maître d'y en ajouter en telle proportion qu'il conviendra.

Sur l'huile de Pétrol. (*Hist. pag. 15*)

Les huiles naturelles & minérales qui sortent d'elles-mêmes des entrailles de la terre sont nommées huiles de pétrol ou pétrols, parce qu'elles sortent de quelques fentes de pierres ou de rochers. Elles sont apparemment l'ouvrage des feux souterrains qui ont élevé ou sublimé les parties les plus subtiles de certaines matieres bitumineuses. Ces parties se sont condensées en liqueur par le froid des voûtes des rochers où elles se sont amassées, & ont ensuite coulé par les fentes ou par les ouvertures que la disposition du terrein leur a fournies.

Le pétrol est donc un bitume liquide, & ne différe que par sa liquidité des bitumes solides tels que l'*Asphaltum*, le Jayet, &c. Le Naphte qui est un bitume ou liquide ou du moins fort moû, est la même chose que le pétrol.

Jusqu'à présent on a trouvé plus de pétrol dans les pays chauds que dans les autres. Oléarius dit qu'il en a vu plus de trente sources auprès de Scamachie en Perse. On en trouve pourtant aussi en France, mais seulement dans les Provinces méridionales. Il y en a en Italie dans le duché de Modene, & c'est le meilleur que nous ayons ici. Il vient d'une vallée très-stérile du bailliage de Mont-Festin à douze milles de Modene. Ce fut un médecin de Ferrare nommé François Ariosse qui le découvrit en 1640. On a ménagé dans le lieu avec beaucoup de dépense & même de péril, différens canaux d'où coulent dans de petits réservoirs ou bassins trois différentes sortes de pétrols.

Le premier est presque aussi blanc, aussi clair & aussi fluide que de l'eau, d'une odeur très-vive, très-pénétrante & point désagréable. C'est le plus parfait.

Le second est d'un jaune clair, moins fluide que le blanc & d'une odeur moins pénétrante.

Le troisieme est d'un rouge noirâtre, d'une consistance plus forte & d'une odeur de bitume un peu désagréable.

Les Italiens n'envoient guères le premier hors de chez eux ni même le second pur; mais en mêlant ce second en petite quantité avec le troisieme, & y ajoutant quelque huile subtile comme celle de térébenthine, ils donnent le tout pour le premier.

L'odeur de ces pétrols est si forte & si pénétrante qu'elle se fait, dit-on, sentir à plus de demi-lieue de la source.

M. Boulduc regarda comme un bonheur singulier d'avoir eu du pétrol de la premiere espéce ou blanc, qui fût hors de tout soupçon d'avoir été falsifié. C'est sur ce pétrol qu'il a fait les observations suivantes.

Il s'allume à une bougie dont il ne touche point la flamme, & quand il est échauffé dans un vaisseau, il attire la flamme de la bougie quoiqu'élevée de plusieurs pieds au-dessus du vaisseau, & ensuite se consume entiérement, c'est-à-dire, qu'une vapeur subtile, qui s'éleve de ce bitume liquide, va jusqu'à la flamme de la bougie où elle prend feu, & que le feu se communiquant à toute la sphère de vapeur, gagne jusqu'au pétrol du vaisseau.

Il brûle dans l'eau, & sans doute c'étoit une des matieres du feu Grégeois.

Il surnage toutes les liqueurs, & même l'esprit de-vin rectifié qui est plus pesant d'un septieme.

Il se mêle parfaitement avec les huiles essentielles de thim, de lavande, de térébenthine, quoiqu'il soit minéral, & que ces huiles soient végétales. Mais peut-être le minéral & le végétal ne différent-ils pas tant en cette matiere; car les huiles végétales ont été d'abord minérales, puisque les plantes les ont tirées de la terre.

Le pétrol fortement agité fait beauconp de bulles; mais il se remet en son état naturel plus promptement que toute autre liqueur. Cela vient de ce que l'air distribué dans toute la substance du pétrol y est distribué d'une certaine maniere unique & nécessaire, & que les parties de la liqueur n'en peuvent naturellement souffrir une autre. En effet les parties d'une huile ont une certaine union, certains engagemens de leurs filets ou petits rameaux les uns avec les autres, ce qui oblige l'air qu'elles renferment à s'y conformer.

Le pétrol est d'une extension surprenante sur l'eau; une goutte s'étend à plus

d'une toise, & en cet état elle donne des couleurs, c'est-à-dire, que ses petits filets deviennent des prismes.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 171 .

La plus forte gelée n'y fait aucune impression.

Le papier enduit de pétrol ne devient transparent que pour quelques momens, il cesse de l'être dès qu'il a été séché à l'air.

Le pétrol ne s'enflamme pas comme certaines huiles par le mêlange d'un esprit acide bien déphlegmé; mais les esprits acides s'y mêlent parfaitement, & le rendent d'une consistance très-épaisse. Les huiles qui s'enflamment sont les huiles essentielles des plantes aromatiques des Indes (*a*); il n'est pas surprenant que le pétrol n'en ait pas les conditions.

L'esprit de vin rectifié qui est le grand dissolvant des soufres & des huiles, ne tire rien du pétrol, même après une longue digestion.

M. Boulduc n'a pu tirer du pétrol par la distillation, soit au bain de vapeur, soit au bain de sable, aucun phlegme, ni aucun esprit salin. Tout ce qui est monté, étoit de l'huile seulement, & il est resté au fond de la cornue une très-petite quantité d'une matiere un peu épaisse & un peu brune.

On ne peut donc, quand on usera du pétrol en médecine, que le laisser tel qu'il est; c'est un remede tout préparé par la nature comme plusieurs autres dont nous avons parlé, & où l'art n'a point lieu d'exercer son inquiétude.

(*a*) On verra dans la suite que l'art a trouvé les moyens d'enflammer bien d'autres espéces d'huiles par les esprits acides.

Nouveaux détails sur le Pétrol. (*Hist. de 1736, pag. 56.*)

Suite de l'année 1715.

M. Psilanderhielm Suédois a vu en Italie, & a rapporté à M. Geoffroy la maniere aisée dont on se sert depuis peu pour tirer l'huile de pétrol du mont Ciaro, situé environ à 12 lieues italiennes de Plaisance.

Il y a dans cette montagne des ardoises grises couchées presque horisontalement, mêlées d'argile & d'une espéce de sélénite qui paroît d'une nature calcaire. On perce perpendiculairement ces ardoises jusqu'à ce qu'on trouve l'eau, & alors le pétrol qui étoit contenu entre les couches des ardoises & dans leurs fentes, suinte & tombe sur l'eau qui est au fond de ces excavations perpendiculaires: quand il s'y en est assez amassé, comme au bout de huit jours, on le va prendre avec des bassins de cuivre jaune: il est mêlé avec de l'eau; mais on voit bien qu'il est très-facile de l'en séparer.

Le pétrol se conserve fort bien sur l'eau dans ces espéces de puits; au lieu que dans des vaisseaux bouchés, il ronge les bouchons dont on se sert ordinairement, & s'évapore en grande partie.

Cette huile est claire & blanche; au lieu que celle de Modene est jaune, & celle de Parme brune: elle est extrêmement inflammable. Quand un puits n'en fournit plus, on perce la montagne en un autre endroit. Comme on en tire plus que les apothicaires n'en consomment, on croit qu'on pourroit l'employer à macérer & à durcir des bois: le seigneur du lieu en a déjà fait l'épreuve avec succès sur des bois résineux tels que le pin & le sapin.

Explication

Acad. Royale des Sciences de Paris: Chymie. Année 1716.

Explication mécanique de quelques différences assez curieuses qui résultent de la dissolution des différens sels dans l'eau commune.

Par M. Lemery. (*Mem. p.* 154.)

J'ai prouvé dans un autre mémoire que la suspension des matieres salines, terreuses, métalliques, dissoutes dans un liquide, n'étoit point dans le cas des loix ordinaires de l'hydrostatique, énoncées dans ce mémoire, & que cette espéce de suspension particuliere supposoit une mécanique très différente dont j'ai tâché de développer avec soin toutes les circonstances. C'est de quelques-unes de ces circonstances dont je vais faire une récapitulation succinte avant que d'entrer en matiere, & cela pour une plus grande intelligence de ce que j'ai à dire dans la suite.

Je remarquerai 1°. que quoique toutes les liqueurs dissolvantes soient extérieurement fort tranquilles, non seulement elles sont intérieurement dans une agitation continuelle, mais même qu'on ne devineroit jamais jusqu'où va la force de ce mouvement, si l'on ne faisoit attention & à la cause qui le produit, & sur-tout aux effets dont il est capable.

2°. Que ces liqueurs réduisent le corps soumis à leur action, en une poussiere d'une finesse qu'on n'imagineroit presque point, sans des expériences sensibles & incontestables qui ne laissent aucun lieu d'en douter.

3°. Que quand le corps est parvenu au point de division dont on vient de parler, chaque petite portion du liquide peut alors en envelopper & en enlever une particule par une mécanique dont le détail seroit un peu long à rapporter, & dont on peut toujours faire sentir la vérité par la comparaison d'un vent fort considérable, ou d'une liqueur fortement battue & agitée, qui par le seul mouvement de leurs parties, enlevent facilement la poussiere d'un corps plus pesant en pareil volume que ces deux fluides, & qui ne le pourroient faire, si les parties de ce corps étoient réunies, & ne faisoient qu'une seule & unique masse.

Enfin, comme il ne reste aucun lieu de douter que la suspension du corps dissous ne soit une suite nécessaire de l'extrême division qu'il a soufferte dans le liquide, puisque jusqu'à cette division il ne peut y être suspendu, & qu'il demeure toujours au-dessous; par une raison contraire, quand plusieurs particules du corps dissous viennent à se réunir ensuite par quelque cause que ce puisse être, le liquide ne doit plus être capable de les soutenir en cet état, aussi s'en séparent-elles en se précipitant.

Quoique l'action de toutes les liqueurs dissolvantes soit la même, & consiste dans un même point, c'est-à-dire, dans une division très-exacte du corps mis en dissolution, & que l'eau commune, par exemple, dissolve tous les sels différens par la même voie; cependant quand on examine ce qui se passe dans toutes ces dissolutions, on y remarque des différences assez curieuses qui ne viennent pas de la part du dissolvant aqueux qui est toujours le même,

mais de la part des sels qui sont différens : c'est sur quelques-unes de ces observations que je vais proposer mes conjectures.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Année 1716.

Premiere Partie.

On sait qu'entre les différens sels, il y en a qui demandent plus de tems que d'autres pour leur dissolution. La premiere & la principale cause qui s'offre à l'esprit pour imaginer cette différence, c'est le plus ou le moins de solidité des sels ; car ceux dont les parties sont plus rapprochées les unes des autres, laissent entr'elles moins d'interstices où les parties d'eau puissent s'insinuer ; le liquide n'agit donc alors particuliérement que sur la surface extérieure du sel dont il arrache continuellement quelques particules jusqu'à la fin ; au lieu que quand le liquide pénétre facilement au-dedans du sel, il agit alors extérieurement & intérieurement, & un plus grand nombre de ses parties étant employées, & travaillant à la fois sur le sel, il doit être par-là bien plutôt enlevé.

Mais on ne conçoit pas, du moins aussi aisément, que quand on a versé séparément différentes portions égales d'eau commune sur différens sels, il y en ait de certains dont l'eau enleve & tienne en dissolution une beaucoup plus grande quantité que d'autres. On croiroit même volontiers que ce liquide devroit se charger autant des uns que des autres, pourvu que d'ailleurs on lui accordât le tems requis pour la dissolution, lequel doit être plus ou moins long suivant la nature du sel.

Cependant j'ai remarqué par un grand nombre d'expériences, que quelque précaution qu'on prenne du côté du tems, l'eau se charge toujours d'une beaucoup plus grande quantité de certains sels, qu'elle ne le peut faire d'autres sels ; & je n'en ai même jamais vu deux qui se ressemblassent assez parfaitement par cette circonstance, pour ne demander précisément que la même quantité d'eau pour leur dissolution ; mais où cette différence est plus remarquable & plus singuliere, c'est dans la comparaison du sel de tartre avec plusieurs autres sels, comme par exemple avec le salpêtre ; car j'ai observé qu'il falloit quatre parties d'eau ou environ pour dissoudre une partie de salpêtre, au lieu qu'il n'en faut qu'une de ce liquide pour une de sel de tartre ; j'ai quelquefois même dissous plus d'une once de ce sel dans une once d'eau, & par-là plus de la moitié du nouveau liquide étoit sel.

On dira peut être que quoique le volume de 8 gros de sel de tartre soit beaucoup plus grand que celui de 2 gros de salpêtre, cependant les parties du salpêtre ne s'arrangent pas à beaucoup près aussi-bien les unes auprès des autres que le font les parties du sel de tartre, dans les interstices que laissent naturellement entr'elles les parties de l'eau ; & par-là le même espace qui ne peut contenir que deux gros de salpêtre, peut embrasser jusqu'à 8 gros & plus de sel de tartre : mais on verra clairement par la suite que ce n'est pas dans ces interstices que se logent les sels fondus dans l'eau, & que les parties du sel de tartre ne s'arrangent pas mieux dans le liquide que celles des autres sels, pour ce qui regarde l'espace qu'ils ont tous à remplir.

Peut-être dira t on encore que le mouvement des parties de l'eau, ou plutôt la force qu'elles ont pour dissoudre, étant finie, deux gros de salpêtre demandent autant de cette force pour leur dissolution que 8 gros de sel de tartre ;

& qu'alors cette force eſt également épuiſée dans l'un & l'autre cas, puiſque l'une & l'autre portion d'eau ne peuvent point aller au-delà de leur doſe particuliere de ſel.

Je conviens que ſi l'eau ſe trouvoit chargée juſqu'à un certain point de quelques ſels, comme elle partageroit avec eux la quantité du mouvement qu'elle a, ce mouvement diſtribué pourroit à la fin diminuer ſi fort que tout ce que l'eau pourroit faire alors, ce ſeroit de contenir en diviſion & en mouvement le corps qu'elle auroit déjà diſſous, & qui ne lui permettroit plus d'en diſſoudre de nouveau; mais cette raiſon n'a pas lieu dans le cas dont il s'agit; car une once d'eau qui ne contient que deux gros de ſalpêtre, a une charge bien moindre à ſoutenir, & doit avoir conſervé bien plus de mouvement qu'une autre once d'eau qui a un poids égal au ſien & même plus conſidérable, à élever & à conduire; & ſi la force de quelque liqueur doit être épuiſée, ce doit être celle de la derniere.

Il eſt vrai que le ſalpêtre eſt plus compacte, & laiſſe moins d'intervalle entre ces parties, que le ſel de tartre; d'où l'on ne peut conclure autre choſe, ſinon qu'il y aura moins de parties d'eau qui agiront à la fois ſur le ſalpêtre, comme il a déjà été expliqué, & par conſéquent qu'il faudra plus de tems pour le diſſoudre; mais la force de l'eau ne diminuera toujours que de la quantité du nouveau poids dont elle ſe ſera chargée après la diviſion du corps; & ſuppoſé qu'il faille le poids d'une once de ſel pour épuiſer la force d'une once d'eau, cette once d'eau qui n'aura diſſous que deux gros de ſalpêtre, aura encore la force requiſe pour la diſſolution de ſix autres gros de ce ſel, pourvu qu'aucune circonſtance particuliere ne s'oppoſe alors à ſon action, & c'eſt préciſément là ce qui arrive dans la diſſolution du ſalpêtre; car ſi c'étoit par un défaut de force que l'eau ne pût plus en enlever au-delà de la doſe marquée, pourquoi ſe chargeroit elle encore enſuite d'une aſſez grande quantité d'autres ſels dont il y en a qui ſont plus difficiles à diſſoudre que le premier? Pourquoi recommenceroit-elle à mordre ſur le ſalpêtre dans un tems que ſa force eſt réellement bien plus affoiblie qu'elle ne l'étoit quand elle a ceſſé d'y agir, comme nous le marquerons dans la ſuite? Tout cela ne prouve que trop qu'il faut avoir recours à une autre voie pour expliquer la différente quantité d'eau que demande chaque ſel en particulier, & pourquoi la liqueur ne ſauroit paſſer au-delà d'une certaine doſe de ſel, quoiqu'elle paroiſſe avoir, & qu'il lui reſte en effet beaucoup plus de mouvement qu'il n'en faudroit pour continuer la diſſolution du même ſel. C'eſt là ce que nous allons tâcher d'expliquer d'une maniere très-ſenſible, par la comparaiſon du ſel de tartre & du ſalpêtre.

Pour entrer dans cet éclairciſſement, faiſons d'abord une ſuppoſition qui ſe trouvera parfaitement juſtifiée dans la ſuite par l'expérience. Imaginons que les petites parties intégrantes du ſel de tartre ſont d'une figure qui ne leur permet pas de s'unir bien étroitement les unes aux autres, qu'elles laiſſent toujours entr'elles beaucoup d'intervalle, & qu'elles ne font que ſe toucher en quelques endroits ſans pouvoir contracter une union plus parfaite, quand ayant été ſéparées les unes des autres, elles viennent enſuite à ſe rencontrer. Suppoſons au contraire que la ſurface extérieure de chaque petite partie intégrante du ſalpêtre eſt telle que pluſieurs de ces parties ſont fortement unies les unes aux autres & laiſſent naturellement entre elles d'autant moins d'intervalle; de maniere

que quand ces parties auront été désunies, & qu'elles viendront ensuite à se rapprocher, elles se réuniront facilement, à-peu près comme deux marbres fort polis dont les surfaces se présenteroient l'une à l'autre. Suivant cette supposition les parties d'eau doivent séparer bien vîte les parties du sel de tartre qui ne sont pas déjà fort unies, & qui offrent à leur dissolvant une grande quantité d'endroits pour les aller attaquer. Par la même raison une grande quantité du sel de tartre doit subsister en dissolution dans le liquide; car quand les parties de ce sel viendront à s'y rencontrer, comme la nature de leurs surfaces ne leur permet point de s'approcher de fort près, le moindre mouvement sera capable de les empêcher de se réunir assez fortement plusieurs ensemble, pour former de grosses masses qui ne puissent plus être suspendues en cet état dans le liquide.

Il n'en est pas de même du salpêtre; car outre que l'eau ne trouve pas autant d'interstices entre ses parties, & emploie par conséquent plus de tems à les séparer, la facilité qu'elles ont à se réunir est cause qu'il leur faut beaucoup plus de parties d'eau qu'au sel de tartre; non pas à la vérité pour les mouvoir & les emporter, mais pour leur servir en quelque sorte d'intermede qui les éloigne les unes des autres, & qui les empêche par là de se rapprocher; car sans ces parties d'eau interposées, celles du salpêtre ne subsisteroient pas long-tems dans leur division, elles se rencontreroient à tout instant, & ne tarderoient guère à produire par leur réunion des masses incapables de se soutenir dans le liquide; au lieu que quand chacune de ces parties se trouve toujours enveloppée par une suffisante quantité de parties d'eau, elles ne se retrouvent point, ou, si par hazard elles le font, les parties d'eau qui leur servent d'intermede, ne leur donnent pas le tems de se réunir.

De maniere que quand on verse de l'eau sur un morceau de salpêtre, elle en détache continuellement des parties qui s'introduisent, se placent & subsistent dans le liquide, tant qu'elles s'y trouvent suffisamment séparées les unes des autres; mais quand toutes les parties d'eau ont été employées ou comme véhicules, ou comme intermedes, l'eau qui frappe toujours sur la masse de sel restée au fond, & qui s'y présente avec les parties du même sel qu'elle a déjà dissoutes, peut bien encore détacher quelques parties de cette masse; mais dès que ces parties détachées seront en état de s'élever, elles trouveront aussi tôt dans la partie même du liquide qui les touche, d'autres parties du même sel déjà dissoutes qui les feront précipiter à l'instant, ou qui ne leur donneront pas le tems de s'élever; & si par hazard quelques-unes de ces parties nouvellement détachées trouvoient le secret de s'insinuer plus avant dans la liqueur, ou elles se joindroient bientôt avec les anciennes, ou elles leur déroberoient les parties d'eau qui servoient à leur dissolution, & par-là il en retomberoit autant des anciennes qu'il en seroit entré des nouvelles; ce qui feroit toujours la même dose de sel pour le liquide.

Par conséquent si 2 gros de salpêtre demandent autant de parties d'eau pour leur dissolution que 8 gros de sel de tartre, ce n'est pas qu'il faille trois fois plus de force pour enlever & soutenir une partie de salpêtre, qu'il en faut pour une de sel de tartre; mais c'est que les parties du sel de tartre peuvent se toucher plus impunément dans le liquide & sans crainte de réunion. Enfin, quoique les deux dissolutions de nitre & de sel de tartre ne soient pas plus capa-

bles l'une que l'autre de diſſoudre une plus grande quantité de leurs ſels que la doſe qui a été marquée, ce n'eſt pas que le mouvement du total du liquide ſoit également affoibli dans l'un & dans l'autre cas; mais c'eſt que les parties de l'eau ſe trouvent également employées, ſi ce n'eſt comme véhicules, du moins comme intermèdes.

Pour être préſentement convaincu que notre ſuppoſition ſur le ſalpêtre & le ſel de tartre eſt parfaitement conforme à l'expérience, il n'y a qu'à conſidérer ce qui ſe paſſe, quand après avoir diſſous du ſalpêtre, on fait enſuite évaporer la liqueur juſqu'à pellicule; car les petites parties de ce ſel qui ſe trouvoient auparavant ſéparées par le diſſolvant, venant enſuite à ſe rapprocher & à ſe rencontrer les unes & les autres par l'évaporation de l'intermede qui les éloignoit, elles forment en ſe réuniſſant des criſtaux ou des maſſes groſſes & ſolides telles qu'elles étoient avant la diſſolution du ſel. Mais quand on fait la même opération ſur le ſel de tartre, ſes parties peu propres à ſe réunir malgré leur rencontre, ne ſe criſtalliſent point; elles tombent ſeulement les unes auprès des autres en une pouſſiere friable & ſi poreuſe, que la moindre humidité de l'air eſt capable de la pénétrer & de l'humecter. Et ce qui prouve que c'eſt véritablement le peu de diſpoſition qu'ont les parties du ſel de tartre à s'unir étroitement enſemble, qui fait que l'eau diſſout plus de ce ſel que de tout autre, c'eſt une obſervation que j'ai faite de la diſſolution du mercure comparée à celle de pluſieurs autres corps métalliques diſſolubles par l'eſprit de nitre; car on ſait que les parties du mercure ſe touchent ſeulement en quelques endroits, ſans être étroitement unies les unes aux autres, ce qui fait que la moindre force eſt capable de les ſéparer & de les agiter; au contraire, les parties de l'argent, du biſmuth tiennent fortement enſemble, & quand on les ſépare par le moyen de la fuſion, à meſure que la cauſe de cette fuſion ſe diſſipe, les parties métalliques par la nature de leurs ſurfaces, s'appliquent immédiatement les unes contre les autres, & rentrent dans leur premier état de dureté & de ſolidité. Le mercure eſt donc en quelque ſorte par rapport à ces métaux ce qu'eſt le ſel de tartre par rapport aux ſels qui ſe criſtalliſent; auſſi ai-je obſervé qu'il falloit bien moins d'eſprit de nitre pour la diſſolution du mercure que pour celle de l'argent & du biſmuth.

Ce qui a été dit ſur le ſel de tartre & le ſalpêtre donne lieu à l'éclairciſſement d'une obſervation curieuſe que j'ai faite, & qui ſert elle-même à confirmer de plus en plus notre ſuppoſition.

On ſait que l'huile de tartre n'eſt autre choſe que le ſel même du tartre diſſous dans une ſuffiſante quantité de phlegme; on ſait encore que les eſprits acides, comme ceux du nitre, du vitriol, ſont des corps ſolides & pointus qui nagent auſſi dans du phlegme. Ces deux corps, ſavoir les acides & le ſel de tartre, ont ſéparément aſſez de phlegme ou d'eau pour les ſoutenir, puiſqu'en effet ils demeurent ſuſpendus; mais quand les deux liqueurs ont été mêlées enſemble, & que les acides incorporés dans les pores du ſel de tartre, ont pris la forme d'un ſel moyen, il n'y a plus alors aſſez de phlegme pour ſoutenir le nouveau ſel, dont la plus grande partie abandonne le liquide en ſe précipitant au fond du vaiſſeau où il demeureroit éternellement ſans ſe diſſoudre, ſi on n'y ajoutoit pas une ſuffiſante quantité de nouvelle eau.

Pour concevoir la mécanique de cette opération, il n'y a qu'à conſidérer

ce qu'étoient les parties du nouveau sel avant qu'elles fussent unies, & ce qu'elles sont devenues depuis leur union. A l'égard du sel de tartre, nous avons fait voir qu'il étoit d'une nature à n'exiger tout au plus qu'une partie égale d'eau pour la dissolution, & effectivement il n'y en a pas davantage dans l'huile de tartre. Pour ce qui est des acides, il ne leur en faut pas encore beaucoup, puisque j'ai observé que dans une once de certains esprits acides il y avoit plus de cinq gros d'acides, & environ trois gros de phlegme, ce qui s'accorde parfaitement avec la figure que l'on suppose communément aux acides, & qui ne leur permettant guère, non plus qu'aux parties de sel de tartre, de s'unir bien fortement les uns aux autres, les met aussi dans la situation de n'avoir besoin que d'une petite quantité d'eau.

Mais il n'en doit pas être de même du nouveau sel formé du mêlange des deux; car ce ne sont plus simplement des acides qui nagent avec d'autres acides, ou des parties de sel de tartre avec d'autres parties de sel de tartre : c'est par, exemple, du salpêtre si on a employé l'esprit de nitre; & comme nous avons prouvé que les parties intégrantes de ce sel avoient autant de disposition à s'unir, que les acides & les parties du sel de tartre, nagent séparément dans leur liquide, en ont peu, il est évident que la quantité de phlegme qui convenoit à chacun de ces corps en particulier, ne doit plus suffire pour le sel moyen; par conséquent il n'en doit rester dans la partie aqueuse du mêlange que ce qu'elle eût été capable d'en dissoudre, si elle eût été versée dessus : & le reste du sel, faute d'intermède, doit se réunir & se précipiter au fond du vaisseau où il se trouve dans le même cas que le surplus d'un sel dont l'eau se seroit déjà chargée, & dont elle ne pourroit plus rien enlever.

Enfin il paroît par le détail de cette observation qu'on peut déterminer à-peu-près combien une certaine quantité du sel moyen demande de parties d'eau pour lui servir de véhicule & de support, & combien il lui en faut encore pour servir d'intermede & de barriere à chacune de ses parties. Il ne s'agit d'abord que de supputer la quantité d'eau qui se trouve dans l'huile de tartre & dans l'esprit acide qu'on veut employer, & qu'il faut choisir le plus déphlegmé qu'il est possible; il faut mesurer ensuite combien il s'est précipité de sel après le mêlange, combien il en est resté dans le phlegme, & combien il faut de nouvelle eau pour dissoudre le sel précipité. J'ai découvert par la voie que M Homberg nous a indiquée, que dans une once d'un esprit de nitre dont je me suis servi pour cette opération, il y avoit cinq gros d'eau. Je sais encore qu'il y en avoit une once dans deux onces d'huile de tartre que j'ai employées; par conséquent il se trouve dans le mêlange des deux liqueurs, 13 gros de phlegme sur onze gros de sel, dont seulement 3 gros ou environ sont restés dissous dans la partie aqueuse, & le reste du sel s'est précipité, & n'a pu être totalement dissous qu'en versant sur le mêlange 32 gros de nouvelle eau.

Cela étant, je dis que les 32 gros d'eau ajoutés au mêlange, n'y sont nécessaires que pour tenir toute la quantité des onze gros de sel en séparation, & nullement pour lui servir de véhicule; car les 13 gros d'eau qui se trouvoient naturellement répandus dans les deux liqueurs, suffisoient pour le sel de tartre & pour les acides en particulier; on pourroit même croire qu'il y avoit encore dans ces 13 gros d'eau quelques parties qui ne servoient que d'intermède aux sels; mais supposons qu'ils n'en eussent pas besoin pour cet em-

ploi, & que toutes ne fuſſent deſtinées qu'à les ſoutenir, il eſt toujours certain que depuis que ces ſels ont pris une autre forme par leur union, ils n'ont pas augmenté de poids ; ils ſont toujours diſſolubles, & l'on ne voit pas pourquoi la même force qui pouvoit bien auparavant les ſoutenir & les mouvoir dans toute l'étendue du liquide, ne ſuffiroit pas encore pour cela. Les quatre onces d'eau ajoutées au mêlange ne ſervent donc, comme il a déjà été dit, qu'à tenir les parties du nouveau ſel éloignées les unes des autres, de crainte de réunion ; & le nouveau ſel n'auroit pas eu beſoin de ce renfort de parties d'eau, ſi les ſurfaces de ſes parties intégrantes euſſent été auſſi peu propres à ſe réunir, que l'étoient celles des parties du ſel de tartre ou des acides.

Enfin on peut conclure de ce qui a été dit, que les différens ſels ne demandent tous que la même force, ou la même quantité de particules d'eau pour les mouvoir & les ſoutenir, & que s'ils avoient tous des parties auſſi propres ou auſſi peu propres à ſe réunir les uns que les autres, il ne leur faudroit en tout qu'une doſe égale de ce liquide pour les diſſoudre & les contenir en diſſolution ; mais comme ils différent plus ou moins les uns des autres par cette circonſtance, il leur faut auſſi plus ou moins de parties d'eau pour leur ſervir d'intermède. C'eſt uniquement par rapport à cette circonſtance que 2 gros de phlegme diſſolvent 2 gros de ſel de tartre, & ne peuvent diſſoudre que demi-gros de ſalpêtre ; c'eſt encore par la même raiſon que 13 gros d'eau tenoient ſéparément en diſſolution le ſel de tartre & les acides du ſalpêtre, & qu'il en faut juſqu'à 45 du liquide pour le même poids de ces ſels réunis.

Seconde Partie.

Après avoir expliqué les variétés qui réſultent de la diſſolution des différens ſels fondus ſéparément en différentes portions d'eau, il nous reſte préſentement à examiner ce qui arrive quand on verſe ſucceſſivement pluſieurs ſels dans une même portion de liqueur. On ſait que quand l'eau s'eſt chargée autant qu'il lui eſt poſſible d'un premier ſel, & qu'elle ne paroît plus en pouvoir diſſoudre davantage, ſi on lui en offre alors un ſecond, un troiſieme d'une autre eſpéce, elle y mord, & en enleve juſqu'à un certain point ; mais on ne ſait pas, du moins perſonne que je ſache n'a remarqué que de nouvelles parties du premier ſel, qui avant la diſſolution du ſecond ne trouvoient plus d'accès dans le liquide, recommençaſſent à en trouver, quand le ſecond ſel y avoit été reçu juſqu'à une certaine quantité. La premiere fois que je fis cette obſervation, ce fut ſur une forte diſſolution de ſalpêtre, au fond de laquelle j'avois laiſſé un morceau aſſez gros de ce ſel, qui pendant pluſieurs jours, y avoit ſubſiſté dans ſon entier : j'y verſai enſuite à différentes repriſes une certaine quantité d'un ſecond ſel qui fut enlevé par la liqueur ; le morceau de ſalpêtre reſtant toujours au fond, & ne me paroiſſant pas avoir diminué ; enfin, après avoir encore verſé une doſe du ſecond ſel, j'eus lieu d'être étonné peu de tems après, n'appercevant plus au fond du liquide ni le premier, ni le ſecond ſel ; j'y en jettai enſuite un morceau de chacun, pour voir ſi la diſſolution du ſalpêtre continueroit, elle continua en effet, & je vis pluſieurs fois le ſalpêtre ſe diſſoudre à la faveur de l'autre ſel dont je joignois toujours un morceau au premier. Cette obſervation m'a fait répéter la même expérience ſur

différens sels & de différentes manieres; & j'ai toujours vu que le premier sel recommençoit après coup à être admis dans le liquide, & souvent même en une quantité assez considérable.

J'ai remarqué encore d'autres particularités sur la dissolution successive de plusieurs sels dans une même portion de liquide; mais comme ce détail allongeroit trop mon mémoire, je m'en tiendrai aujourd'hui à l'explication des faits qui viennent d'être rapportés.

Pour rendre raison de la dissolution successive dont il s'agit, on dit communément que les sels se logent dans les interstices ou les vuides que laissent naturellement entr'elles les parties de l'eau : trois boules, par exemple, appliquées les unes contre les autres, laissent entr'elles un certain espace; & c'est dans un pareil espace qu'on suppose l'habitation des sels, en sorte, ajoute-t-on, que le premier sel ne pouvant pas toujours remplir tout cet espace, à cause de la figure de ses parties, les sels qui viennent ensuite, & dont les parties ont une autre figure, trouvent le secret de s'accommoder à celle du terrein qui leur a été laissé, & par conséquent de l'occuper.

Il ne manque à ce sentiment que la vérité; car sans alléguer plusieurs raisons très-fortes, & tout-à-fait contraires à cette hypothèse, en voici une qui me paroit décisive, & qui est la suite d'une expérience faite sur différens sels, comme le nitre & le sel commun.

J'ai mis de l'eau dans un tuyau de verre jusqu'à une certaine hauteur que j'ai marquée, j'y ai ensuite versé une quantité de sel proportionnée à ce que l'eau pouvoit en dissoudre; la liqueur s'est aussi tôt élevée à proportion du volume de sel qui s'étoit précipité au fond du tuyau : j'ai marqué sur le tuyau l'endroit où la liqueur étoit montée par l'addition du sel; & quand il a été fondu, j'ai trouvé que la liqueur étoit demeurée au point où elle étoit montée en dernier lieu par le mêlange du sel; ce qui ne devroit point arriver, si les sels se plaçoient dans les interstices naturels des parties de l'eau; car si l'on suppose un corps solide percé de plusieurs trous qu'on remplisse avec une matiere étrangere, ou, si l'on veut, un amas de balles de plomb, dans les interstices desquelles on fasse couler un liquide, certainement le volume du corps solide, ni celui des balles de plomb ne seront point augmentés par la nouvelle acquisition qu'ils auront faite; par conséquent si le sel précipité au fond de l'eau souleve les parties du liquide tant qu'il n'y est point encore uni, à mesure qu'il s'insinue, selon l'hypothèse, dans les interstices naturels de l'eau, elle doit s'abbaisser & reprendre insensiblement, après la dissolution de tout le sel, le volume qu'elle avoit avant que le sel y eût été mêlé; ou du moins, si elle ne revient pas tout-à fait à ce point, elle doit s'en écarter de bien peu, & non pas de tout le volume de sel, comme je l'ai toujours observé.

Ce n'est donc point dans les interstices dont on vient de parler, mais seulement entre les parties de l'eau, que se logent les sels, & comme nous avons prouvé dans un autre mémoire que les sels devenoient un véritable fluide par la dissolution, on doit regarder à-peu-près le mêlange des sels avec l'eau, comme celui de deux liqueurs dont les parties confondues & placées les unes entre les autres, s'écarteroient & s'éloigneroient mutuellement, ce qui donneroit au total du liquide le volume qu'avoient les deux liqueurs en particulier.

Quel

Quoique l'hypothèse qui vient d'être réfutée soit communément employée pour expliquer la dissolution successive de plusieurs sels dans une même portion d'eau, cependant elle n'est pas la seule qui ait été imaginée pour le même sujet; quelques auteurs ont donné sur cela leurs conjectures; mais soit qu'en faisant leurs hypothèses, ils n'eussent pas suffisamment envisagé toutes les différences particulieres que fournit la dissolution des sels, soit qu'ils n'en fussent pas instruits; toujours est-il certain que ce qu'ils ont dit est sujet à tant d'inconvéniens, & éclaircit si peu la matiere dont il s'agit, que je n'ai pas cru devoir m'y arrêter: je passe donc à l'exposition de mon sentiment, qui n'est que la suite naturelle ou la conséquence de la même supposition qui regne & qui a été suffisamment confirmée dans la premiere partie de ce mémoire.

Comme nous y avons prouvé que de l'eau commune qui s'est chargée jusqu'à un certain point d'un premier sel, tel que le salpêtre, ne cesse pas d'en admettre davantage, parce que son mouvement ou la force dissolvante se trouve épuisée par les parties du sel qu'elle a déjà enlevées, mais parce que les parties nouvelles du même sel qui auroient encore été détachées par la liqueur qui frappe dessus, ne pourroient y conserver un instant le degré de division qu'elles auroient acquises & qui est indispensablement nécessaire pour leur suspension; il suit de cette remarque que la liqueur, toute chargée qu'elle est de salpêtre, n'est point encore hors d'état d'agir sur un autre sel; & en effet il s'en faut bien qu'elle le soit, puisque, comme il a déjà été dit, elle dissout encore, & assez promptement, d'autres sels qui paroissent plus difficiles à dissoudre que le premier.

Mais comment le second sel qui s'est insinué dans le liquide, & qui s'est approprié pour son mouvement & sa suspension une certaine quantité de parties d'eau qui servoient auparavant d'intermède aux parties du premier sel, comment, dis-je, ce second sel ne donne-t il pas lieu par-là aux parties du premier de se réunir & de se précipiter? Comment lui-même ne s'unit-il pas au premier, du moins par quelques-unes de ses parties, & n'abandonne-t-il pas le liquide, puisque de nouvelles parties du premier sel, substituées à celles du second, n'auroient pas manqué de le faire? Enfin pourquoi ces nouvelles parties du premier sel qui, avant la dissolution du second, ne pouvoient se maintenir dans la liqueur, peuvent-elles ensuite le faire? C'est ce qui va être parfaitement éclairci par les réflexions suivantes.

Je suppose, & je vais incessamment prouver que, quoique les parties intégrantes d'un sel capable de cristallisation, ayent une disposition particuliere à s'ajuster & à se joindre très-étroitement les unes aux autres, elles n'ont pas la même disposition à se joindre aux parties intégrantes d'un autre sel qui a aussi la propriété de se cristalliser. Par exemple, les parties du sel commun s'unissent bien à d'autres parties de sel commun, celles du salpêtre à d'autres parties de salpêtre; mais l'un des deux sels ne peut s'unir à l'autre, ou s'il le fait, c'est si imparfaitement, que le moindre effort est capable de les séparer; & en effet, comme chaque sel differe de tout autre par sa composition, on a sujet de croire qu'il n'y a pas entre les parties des différens sels la même convenance qu'entre les parties d'un même sel, qui, par l'expérience, se joignent exactement ensemble; c'est-là ce qui fait aussi qu'une particule d'or s'ajuste & s'allie infiniment mieux & plus étroitement à une autre

particule d'or, qu'elle ne le pourroit faire à une particule de fer ou d'acier.

Cela étant, quand les parties du second sel se sont introduites dans le liquide, elles peuvent se présenter impunément à des parties du premier, sans s'y joindre comme l'eussent fait d'autres parties du premier sel qui auroient été nouvellement chartriées; & si plusieurs parties d'eau qui servoient d'intermède au premier sel, deviennent le véhicule du second, elles ne perdent pas pour cela leur premier emploi d'intermede, puisqu'étant toujours placées entre les parties du premier sel, elles ne cessent point de les éloigner les unes des autres, & elles le font d'autant mieux, qu'elles entraînent avec elles des parties du second sel qui grossissent de tout leur volume l'espace qui séparoit chaque partie du premier: d'où il paroît que les deux sels répandus dans le liquide servent mutuellement de barriere l'un à l'autre pour empêcher de plus en plus les parties semblables de s'approcher.

Enfin, puisque depuis l'introduction du second sel, il se trouve un plus grand intervalle qu'auparavant entre les parties du premier, & que ce surplus d'éloignement leur est inutile pour se maintenir dans la liqueur, d'autant qu'elles s'y maintenoient bien auparavant sans cela; c'est à la faveur de cette circonstance que de nouvelles parties du premier sel peuvent se glisser alors dans le liquide où elles ne seront pas plus à portée de rencontrer les anciennes parties du même sel & de s'y réunir, que l'étoient les anciennes de se rencontrer les unes les autres avant la dissolution du second sel. En un mot le liquide devient alors pour ces nouvelles parties du premier sel à-peu-près ce qu'il seroit s'il ne contenoit point d'autres parties que celles du premier sel, & qu'il n'en eût pas encore dissous la dose qui lui convient.

Comme le raisonnement que je viens de faire a pour base principale le peu de disposition qu'ont les parties de différens sels à s'unir les unes aux autres, & que quelque vraisemblable que pût paroître d'ailleurs ma supposition, si le principe sur lequel elle est établie, ne l'étoit pas lui-même suffisamment, on auroit toute la raison possible de s'en défier, j'ai cru qu'il m'étoit important de justifier le fondement sur lequel je m'étois appuyé, & j'ai imaginé pour cela une expérience que j'ai faite, s'il m'est permis de le dire, avec une confiance dans mon hypothèse qui me répondoit d'avance du succès de l'expérience, & qui m'en a fait prévoir toute la suite.

J'ai choisi deux sels qui fussent aisément reconnoissables par plus d'un endroit, savoir le salpêtre & le sel commun. On sait qu'ils ont chacun une saveur bien marquée & bien distincte, que leurs crystaux sont très différens, & que le nitre fuse sur les charbons ardens, ce que ne fait point le sel commun. J'ai fait fondre une bonne quantité de chacun de ces sels dans beaucoup d'eau, & quand ils ont été tout à-fait dissous & mêlés exactement ensemble dans la même liqueur, je l'ai fait évaporer jusqu'à pellicule pour donner lieu aux parties divisées de ces deux sels de se réunir en crystaux, & pour voir en même tems si ces parties différentes qui se trouvoient confondues dans un même lieu, se réuniroient de maniere que chacun des petits crystaux qui en résulteroient, fussent un assemblage de parties égales de nitre & de sel commun liées étroitement ensemble; ou si au contraire les parties du sel commun & celles du nitre ne s'uniroient chacune qu'à leurs semblables pour former ensuite des crystaux séparés, dont les uns seroient tout-à-fait sel commun, & les

autres tout-à-fait nitre, à peu-près de même qu'ils eussent été, si on eût fait dissoudre séparément ces deux sels, & qu'on eût aussi fait évaporer chaque liqueur en particulier. C'est là positivement ce qui est arrivé, & ce que j'ai vu avec d'autant plus de plaisir que la distinction des cristaux différens étoit encore plus grande & plus sensible que l'intérêt de mon système ne me l'avoit fait souhaiter.

Et en effet on voyoit d'abord une espéce de croûte formée de plusieurs cristaux de figure cubique placés les uns auprès des autres, & qui se séparoient aisément. Ces cristaux mis sur la langue avoient un goût très-salé qui n'étoit nullement nitreux; au dessous de cette espèce de croûte on appercevoit un grand nombre de cristaux longs qui partoient du fond du vaisseau, & qui, outre leur figure particuliere & leur goût purement nitreux & nullement salé, fusoient encore sur les charbons ardens comme le salpêtre : ce que ne faisoient point du tout les grains cubiques, à moins qu'en les enlevant, on n'eût emporté avec eux quelques parcelles de salpêtre que les yeux même appercevoient à la surface du sel commun, & à proportion desquels il se faisoit une fusion très-légere. Enfin dans les intervalles que laissoient entr'eux chacun des cristaux nitreux qui s'élevoient du fond du vaisseau, on découvroit encore d'autres grains cubiques qui étant enlevés, ne différoient en rien des autres grains de la même espéce, & qui étoient purement salés. Ces grains placés, comme nous venons de le dire, entre les cristaux nitreux dont ils étoient tout-à-fait distingués, ressembloient assez bien par leur situation, à ces fleurs qui naissent entre les blés, & qu'on en sépare facilement.

Qu'il me soit donc permis de conclure en conséquence de cette expérience, que si les parties des deux sels ne s'unissent point ensemble dans la cristallisation où on leur a soustrait le liquide qui les en pouvoit empêcher, & où par conséquent tout favorise leur jonction, comment pourroient-elles se joindre dans le liquide même où elles sont continuellement agitées par les particules d'eau qui passent entr'elles, & qui leur permettent bien moins de s'approcher d'assez près pour former des masses incapables de se soutenir dans la liqueur.

Observation nouvelle & singuliere sur la dissolution successive de plusieurs sels dans l'eau commune.

Par M. Lemeri (*Mém. de* 1724, *pag.* 332.)

Il ne s'agit ici, comme dans le mémoire précédent, que des sels qui ne fermentent point les uns avec les autres. On sait depuis long-tems que lorsque l'eau a dissous un de ces sels jusqu'à en être pleinement rassasiée, au point qu'elle ne puisse plus en dissoudre davantage, elle peut encore dissoudre une certaine quantité d'un autre sel, dont les parties demeurent suspendues dans cette eau avec les parties du premier sel, sans que les unes fassent précipiter les autres, & sans qu'elles se précipitent ensemble.

La meilleure raison qu'on ait apportée jusqu'ici de ce phénomene, c'est que l'expérience ayant découvert que les parties intégrantes d'un même sel s'unissent

bien ensemble, mais non pas à celles d'une autre espéce de sel; ces deux sels différens peuvent habiter dans le même liquide, & s'y rencontrer à tout instant, sans courir le risque d'une jonction de parties qui les feroit tomber l'un & l'autre au fond de l'eau; mais cette raison, quoique vraie, est incomplette; car on verra dans la suite que quoique l'incapacité d'union des deux sels contenus dans le même liquide, soit une condition nécessaire pour les y faire subsister, malgré cette condition, l'un des deux pourroit encore tomber au fond de ce liquide sans une circonstance curieuse qui sera expliquée dans la suite.

Dans le cas des deux sels concrets différens, fondus successivement dans la même portion d'eau, comme on vient de le rapporter, le second sel produit un effet singulier, dont personne que je sache ne s'étoit apperçu, ou du moins n'avoit parlé avant moi; c'est qu'en se plaçant dans l'espace ou l'intervalle qui sépare les parties du premier sel, il augmente de tout son volume cet espace, & devenant lui-même une espéce d'intermède nouveau pour les parties de ce premier sel, éloignées alors les unes des autres fort au-de-là de ce qu'il le faut pour ne se point rencontrer, il donne lieu par-là à de nouvelles parties de ce premier sel de s'insinuer & de s'établir dans la liqueur; ce qu'elles ne pouvoient faire avant la dissolution d'un second sel, & ce qu'un grand nombre d'expériences prouve évidemment qu'elles font toujours après cette dissolution.

Il paroît par ce qui a été dit, il semble même qu'on soit en droit d'en conclure affirmativement, que toutes les fois qu'on présentera successivement à une même portion d'eau deux sels différens qui n'auront aucune action de fermentation l'un sur l'autre, & dont les parties intégrantes pourront s'approcher sans s'unir, quand la portion d'eau aura enlevé tout ce qu'elle pourra dissoudre pour lors du premier sel, non seulement elle se chargera aisément du second qui se placera, & se maintiendra dans la liqueur sans en recevoir le moindre empêchement de la part du premier sel, ni sans apporter aucun obstacle à sa suspension, mais encore que cette portion d'eau pourra toujours, à l'aide du second sel qu'elle aura dissous, recommencer à agir sur de nouvelles parties du premier.

Cette conséquence générale suggérée par le raisonnement du monde le plus simple & le plus mécanique, & fondée sur une suite d'expériences certaines qui s'expliquent favorablement pour elle, & qui ne se démentent point, paroîtroit ne devoir souffrir aucune exception, & il sembleroit qu'en faisant de nouvelles expériences sur des sels non éprouvés, mais qui se trouvent évidemment dans le cas de ceux qui l'ont été, non-seulement il en devroit toujours résulter le même effet, mais encore qu'on pourroit, sans se compromettre, prévoir cet effet, & le prédire avec assurance.

J'avoue naturellement que je le croyois de même; & quoique cet aveu ne soit pas à mon honneur, je le croyois avec une confiance qui ne me permettoit pas d'imaginer qu'on pût jamais produire dans la suite aucune expérience qui y portât la moindre atteinte; on se prête & on se livre même d'autant plus volontiers à ces sortes de conséquences générales, que l'espéce de conviction qu'un certain nombre de faits particuliers excite ordinairement en leur faveur, ne manque guere d'être soutenue par l'amour-propre qui y trouve en effet son compte; car en jugeant de beaucoup de choses qu'on n'a point vues, par le petit nombre de celles qu'on a vues réellement, on croit multiplier in-

finiment ſes connoiſſances, & on ne multiplie véritablement que ſes erreurs.

Ce qui me fit reconnoître la mienne ſur le ſujet dont il s'agit, ce fut une épreuve expérimentale dans laquelle il m'arriva ce qui n'arrive que trop ſouvent à nous autres faiſeurs d'expériences, c'eſt-à-dire, de ne pas trouver ce que je cherchois, & de trouver non-ſeulement ce que je ne cherchois pas, mais encore ce que je n'avois jamais ſoupçonné, & ce qui étoit formellement contraire à ce que je penſois.

On ſait que le ſel de tartre ne fermente point avec le ſalpêtre, & qu'en le mêlant avec ce ſel ſur lequel il n'a point d'action, il n'en reçoit, ni ne lui apporte aucune altération particuliere, ce qui eſt tout le contraire de ce qui arrive par le mêlange de ce même ſel avec celui de plomb, ou avec l'alun, comme il a déjà été dit. De plus on ſait par expérience que les parties intégrantes du ſalpêtre & du ſel de tartre ne ſont ni plus propres à s'unir, ni ne s'uniſſent effectivement mieux enſemble que le ſont celles du ſalpêtre & du ſel commun, ou celles de l'alun & du ſel gemme; par conſéquent j'avois tout lieu de croire qu'en préſentant du ſel de tartre à une portion d'eau chargée autant qu'elle pouvoit l'être de ſalpêtre, il arriveroit alors au ſel de tartre ce qui ſeroit ſurement arrivé en pareil cas au ſalpêtre préſenté à une ſolution de ſel commun ou à l'alun préſenté à une ſolution de ſel gemme.

Ce n'a donc pas été pour vérifier ce fait, dont j'étois parfaitement convaincu, que j'ai fait l'expérience dont il s'agit; j'avois pour but dans cette expérience la vérification d'un autre fait qui ſuppoſoit néceſſairement la vérité de celui dont je ne doutois pas; comme la même quantité d'eau diſſout beaucoup plus de ſel de tartre que de tout autre ſel, je voulois voir ce que cette quantité d'eau, ſaoulée en premier lieu de ſalpêtre, pourroit enſuite admettre de ſel de tartre, & ſi en faiſant fondre dans cette ſolution une portion de ſel de tartre double ou triple de la portion de ſel ammoniac ou de ſel commun, dont une pareille ſolution de ſalpêtre a coutume de ſe charger, le mêlange de ſalpêtre & de ſel de tartre donneroit enſuite entrée dans la liqueur à une quantité plus ou moins grande de nouveau ſalpêtre que le mêlange de ſalpêtre & de ſel commun ou de ſel ammoniac ne fait ordinairement.

Mais où je commençai à être bien ſurpris, ce fut quand ayant verſé une demi-once de ſel de tartre dans deux onces d'eau qui avoient diſſous auparavant tout ce qu'elles pouvoient de ſalpêtre, j'appeiçus au bout de deux jours qu'il y avoit encore au fond de la liqueur une portion de ſel beaucoup moins grande, à la vérité, que celle que j'y avois miſe, mais que je regardois comme un reſte du même ſel non diſſous; & comme le ſel de tartre ſe fond naturellement très-vîte, & que ſuivant mon calcul, deux onces d'eau chargées d'une demi-once de ſalpêtre, étoient capables de diſſoudre une plus grande quantité de ſel de tartre que celle que j'avois jettée dans ces deux onces d'eau, la premiere idée qui me vint, fut que je m'étois trompé ſur le ſel de tartre, & que j'en avois mis quelqu'autre pour lui. Je paſſai donc la liqueur au travers d'un papier gris, pour examiner le ſel qui devoit reſter deſſus, & je vis certainement que c'étoit de véritable ſalpêtre, & en goûtant la liqueur qui avoit paſſé au travers du filtre, je n'eus plus lieu de douter que je ne me fuſſe ſervi de ſel de tartre; & en effet, ſi au lieu de ſel de tartre, j'euſſe préſenté de nouveau ſalpêtre à la liqueur, comme elle en étoit déjà ſaoulée, elle l'auroit laiſſé

en son entier sans en rien dissoudre. Cet événement d'autant plus surprenant qu'il étoit inattendu, me consola sur le champ, par sa singularité, de l'erreur où la comparaison d'autres expériences m'avoit fait tomber, & cette découverte nouvelle méritant bien d'être suivie, je versai encore une demi once de sel de tartre dans la liqueur dont j'avois déjà retiré une portion de salpêtre, & dont j'en retirai encore à-peu-près autant par la même manœuvre. Enfin par plusieurs doses de sel de tartre présentées successivement à cette même liqueur, je trouvai le secret de faire précipiter tout le salpêtre que j'avois employé & qui avoit cédé sa place dans l'eau au sel de tartre.

J'examinai ce salpêtre par plusieurs épreuves, & je vis qu'il étoit tel qu'avant sa dissolution & sa précipitation. Je fis ensuite évaporer la liqueur qui contenoit le sel de tartre que je retirai aussi tel qu'il étoit auparavant; ensorte qu'en redissolvant de nouveau dans l'eau le même salpêtre qui avoit été précipité dans la derniere expérience, & présentant aussi de nouveau à cette dissolution le même sel de tartre qui avoit déjà opéré la précipitation de ce salpêtre, une seconde précipitation de ce salpêtre arriva comme la premiere fois.

J'ai réitéré la même expérience sur d'autres sels avec lesquels celui de tartre ne fermente pas plus qu'avec le salpêtre, & qu'il a tous aussi précipités de la même maniere.

Ces sels sont le sel commun, de tamarisque, le sel de glauber, l'*arcanum duplicatum*, le sel polycreste, le tartre vitriolé & plusieurs autres; mais il est à remarquer que la masse de chacun de ces sels précipités qui demeure sur le filtre, est quelquefois si fort abreuvée & humectée par la liqueur chargée de sel de tartre qui a passé par-dessus, & qui en imbibe aussi le filtre, que quand on met alors un peu de cette masse sur la langue, le goût de sel de tartre qui se mêle avec celui du sel précipité, pourroit en imposer, & le faire un peu méconnoître; mais pour être bientôt en état de le distinguer, il n'y a qu'à faire fondre dans un peu d'eau la masse saline restée sur le filtre, & faire ensuite évaporer la liqueur jusqu'à pellicule, le sel précipité se cristallise & se sépare ainsi du sel de tartre qui demeure dans l'eau : au reste tous les sels précipités avec le sel de tartre n'ont pas besoin de cette rectification pour être pleinement reconnus, le salpêtre entr'autres se manifeste assez alors par ses longues aiguilles, par l'espéce de petite détonnation qu'il cause sur le charbon ardent, & par son goût particulier.

Pour peu de réflexion qu'on fasse sur les circonstances de l'expérience qui vient d'être rapportée, on la trouve d'autant plus singuliere, que par aucune de ces circonstances elle ne ressemble à quoi que ce soit, & qu'elle est même contraire à tout ce qui a été observé jusqu'ici sur différens sels concrets fondus successivement dans une même portion d'eau : & en effet, suivant les observations connues, il n'y avoit de précipitation que quand les sels fermentoient ensemble; dans notre expérience nouvelle, il n'y a point de fermentation, & cependant il y a un précipité. Le précipité des observations connues n'avoit jamais été qu'une espéce de matiere terreuse ou métallique, incapable d'être redissoute en cet état dans une nouvelle portion d'eau; le précipité de l'expérience nouvelle que je propose est un véritable sel, qui, pour avoir été chassé du liquide où il avoit été dissous, n'en a pas perdu pour cela la propriété de pouvoir être fondu de nouveau dans une autre portion d'eau, & d'en

être encore précipité par le ſel même qui en a déjà produit la précipitation, ou par un autre ſemblable.

Juſqu'ici on avoit toujours vu que quand deux ſels concrets, dont l'un des deux étoit un ſel alkali, faiſoient enſemble un précipité, le ſel alkali, en ſe ſaiſiſſant de l'acide de l'autre ſel, prenoit une nouvelle forme, & que le précipité qui en réſultoit, n'étoit, pour ainſi dire, que le débris de la décompoſition de cet autre ſel. Dans notre expérience, le ſel alkali n'enleve rien à l'autre ſel, il le laiſſe, & demeure lui-même tel qu'il étoit auparavant. Enfin on avoit toujours obſervé que deux ſels différens, incapables de mordre l'un ſur l'autre, & de ſe porter mutuellement aucune altération ſenſible, pouvoient habiter enſemble dans un même liquide; on avoit même découvert depuis quelques années, comme il a déjà été dit, que l'un des deux ſels contribuoit encore par ſa préſence à la diſſolution d'une nouvelle quantité de l'autre ſel; & cet effet, dont la méchanique étoit clairement connue, paroiſſoit être une ſuite ſi néceſſaire du mêlange des deux ſortes de ſel dont on vient de parler, qu'on ne pouvoit ſe figurer qu'en pareil cas la choſe pût jamais arriver autrement : voici néanmoins un effet tout contraire dans un cas pareil. Il y a donc dans notre nouvelle expérience quelque circonſtance particuliere & inconnue, ou du moins à laquelle on n'avoit point fait d'attention, & qui produit la différence ſinguliere & imprévue dont il s'agit. C'eſt ce que nous allons tâcher de démêler.

Quand on conſidere la nature des ſels qui par expérience peuvent être admis ſucceſſivement, & demeurer enſemble dans un même liquide, on voit que ce ſont tous des ſels appellés communément neutres ou moyens, c'eſt-à-dire, compoſés d'une grande quantité d'acides engagés dans les pores de leur matrice, de maniere qu'aucun de ces pores ne ſe trouve vide & en état de recevoir de nouveaux acides, & de donner lieu par-là à aucune effervescence ni ébullition; ce qui eſt tout le contraire du ſel de tartre criblé, pour ainſi dire, de toutes parts, & propre par-là à admettre toutes ſortes d'acides; & à fermenter avec eux. Comme la différence d'effets que produit ce ſel ne doit & ne peut être imputée qu'à ce qu'il a d'eſſentiellement différent, pour être plus à portée de découvrir comment il opere la chûte des parties du ſel moyen avec lequel il a été mêlé, arrêtons-nous un inſtant ſur la nature particuliere de ce ſel qui de tous les ſels lixiviels eſt le plus alkali, c'eſt-à-dire, celui dont la matrice a un plus grand nombre de pores vides; & comme nous allons faire un uſage particulier de ces pores, tâchons de découvrir, s'il eſt poſſible, une eſpéce de meſure chymique qui nous apprenne qui ſont les corps à qui l'entrée de ces pores eſt refuſée en plein, & qui ſont ceux qui y trouvant un paſſage libre & très-ouvert, les traverſent ſans aucune peine.

J'ai déjà remarqué ailleurs que tout ſel alkali étoit un ſel eſſentiel à demi-décompoſé, c'eſt-à-dire, de la partie terreuſe duquel le feu avoit chaſſé un grand nombre d'acides, & où il n'en avoit laiſſé que ce qui étoit néceſſaire pour conſerver une forme ſaline à ce compoſé; car ſi tous les acides en euſſent été enlevés, il ſeroit devenu une ſimple terre, comme il arrive dans la diſtillation ordinaire de l'eſprit de nitre, où ce qui reſte dans la cornue après la diſtillation, n'eſt qu'une terre indiſſoluble dans l'eau, & bien différente par-là & par ſa forme du ſel alkali produit par la calcination du ſalpêtre mêlé avec le

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Suite de 1716.

charbon ; au reſte, ce qui prouve évidemment que le ſel alkali n'eſt tel que par la perte de ſes acides, c'eſt qu'en rendant à chacun de ſes pores des acides du caractère de ceux qu'ils ont perdus, en verſant, par exemple, de l'eſprit de nitre ſur du nitre fixé par les charbons, on reproduit du ſalpêtre.

Mais il eſt à remarquer que ſi les acides entrent dans les pores des ſels alkalis, ce n'eſt pas ſans peine, & ce qui le prouve, c'eſt le bouillonnement qui ſurvient alors à la liqueur, & qui n'eſt produit que par les efforts & les ſecouſſes réitérées des acides, & par la réſiſtance qu'y apportent les ſels alkalis. Les acides ne s'inſinuent donc dans les pores de ces ſels, comme je l'ai expliqué ailleurs, qu'en ſoulevant les parois de ces pores, qui ſe rabattant enſuite ſur les acides, les preſſent & les reſſerrent ſi fort, que le feu le plus violent ne peut alors les en chaſſer ſans le ſecours d'un intermede : d'où l'on voit qu'ils ont naturellement trop de volume pour être à l'aiſe dans les pores des ſels alkalis, & pour y entrer & en reſſortir avec une grande facilité.

Il n'en eſt pas de même des parties aqueuſes que je ſuppoſe beaucoup plus fines & plus déliées que les acides : ce qui ſembleroit en quelque ſorte autoriſer à les ſuppoſer telles, c'eſt que les acides étant certainement plus peſans que les particules d'eau, on pourroit croire qu'ils ont auſſi plus de groſſeur ; mais cette raiſon, qui n'eſt, à proprement parler, qu'une préſomption, ne prouve rien ; car les acides pourroient avoir moins de volume & plus de peſanteur que les parties d'eau. L'autre raiſon, qui eſt véritablement une preuve de ma ſuppoſition, c'eſt que l'eau eſt le diſſolvant des acides ; une liqueur acide, comme l'eſprit de nitre, l'eſprit & l'huile de vitriol, n'eſt autre choſe qu'un compoſé d'acides & de particules d'eau qui ſéparent ces acides les uns des autres, & qui les ſoutiennent contre leur propre poids en vertu des loix de la diſſolution ; car ſi ces acides contenus dans l'eau n'y étoient pas ſoumis à l'action diſſolvante de ce liquide, ils ſe précipiteroient au fond de l'eau en vertu des loix de l'hydroſtatique, comme le font en pareil cas tous les corps qui ſont plus peſans que l'eau, & qu'il ne lui eſt pas poſſible de diſſoudre.

Si donc les particules d'eau ſont le diſſolvant des acides, n'a-t-on pas tout lieu de penſer que les parties du diſſolvant ſont plus fines & plus déliées que celles du corps diſſous : ou voit-on le contraire dans aucune diſſolution ? Quand on veut diſſoudre une matiere graſſe & réſineuſe, on ſe ſert d'un menſtrue de même nature, mais beaucoup plus ſubtil & plus délié, tel que l'eſprit-de-vin. Dira-t-on que les métaux & les corps terreux ont des parties plus ſubtiles que les eſprits acides qui les diſſolvent ? Tous les ſels concrets qui ſe fondent dans l'eau, paſſeront-ils jamais pour avoir des parties moins groſſieres ou du même calibre que celles de l'eau, & le contraire ne ſeroit-il pas bientôt démontré ? Enfin quand je n'aurois en ma faveur aucune des preuves qui viennent d'être rapportées, pourvu qu'il n'y en eût point de contraires, & que ma ſuppoſition quadrât parfaitement avec mon expérience, je pourrois toujours avancer que les parties d'eau ſont plus fines que les acides, & qu'étant telles, elles paſſeront librement au travers des pores du ſel alkali ſans y être arrêtées comme le ſont les acides ; & en effet, en examinant 1°. la maniere dont la moindre humidité aqueuſe s'inſinue en peu de tems dans toute une maſſe de ſel alkali, & la diſſout, qui peut empêcher de penſer que cette humidité ne pénétre les pores de chaque molécule de ſel, & que ce ne ſoit par rapport à cette circonſtance

tance que le sel alkali s'humecte & se dissout infiniment plus vite que les sels moyens dont on sait que les pores sont bouchés par des acides, & inaccessibles par là aux parties aqueuses? 2°. En considérant la facilité avec laquelle l'eau entre dans les pores du sel alkali, le peu de trouble qu'elle excite en y entrant, & la facilité avec laquelle on l'en dégage par la distillation; & comparant cet effet avec celui des acides qui s'engagent avec peine dans ce sel, & que le feu le plus fort n'en sauroit ensuite dégager sans un intermède, on conçoit clairement qu'il faut que les particules d'eau soient plus fines que les acides, & que c'est par cette raison que ces particules sont à l'aise dans les pores du sel alkali, où les acides sont fort à l'étroit, & qu'elles y entrent & en sortent avec une très grande facilité, ce que ne peuvent faire les acides. Enfin si les acides n'entrent qu'avec peine dans les pores du sel alkali, les sels moyens, j'entends ceux avec lesquels les sels alkalis ne fermentent point, & qui sont ceux dont il s'agit ici, les sels moyens, dis-je, n'y entreront point du tout; & en effet les sels moyens sont des acides engagés dans une matrice terreuse qui n'entrera jamais dans les pores d'une autre matrice terreuse à peu-près de même nature qu'elle, & qui y entrera encore d'autant moins que les acides qu'elle contient, ont eux-mêmes bien de la peine à y entrer étant seuls & qu'ils n'ont pas diminué le volume de cette matiere terreuse depuis qu'ils y ont été reçus.

Supposant donc que l'eau passe avec la derniere facilité au travers des pores du sel de tartre, & que tout sel moyen doit s'arrêter à l'entrée de ces pores; quand on aura fait fondre dans de l'eau autant de salpêtre ou d'un autre sel moyen qu'elle en pourra contenir alors, & qu'on jettera ensuite au fond de cette liqueur une dose de sel de tartre proportionnée à sa quantité, l'eau ne manquera pas d'enfiler promptement les pores du sel de tartre, laissant à l'entrée de ces pores les différentes parties de salpêtre qu'elle contenoit, & qui faute du véhicule & de l'intermede aqueux qui vient de les abandonner, & qui servoit à les éloigner les unes des autres, se trouvent si bien rassemblées à l'embouchure de ces pores, qu'elles forment à l'instant des masses dont la grosseur ne leur permet point de prendre d'autre place que celle du fond du vaisseau. Pour le sel de tartre, comme il est naturellement très-prompt & très-facile à dissoudre, l'eau qui a enfilé ses pores, opere d'autant plus vite sa dissolution, qu'elle vient de déposer son premier sel, & qu'elle a, pour ainsi dire, rattrappé par-là toute sa force.

Le sel de tartre est donc une espéce de filtre qui donne lieu aux parties d'eau de se dépouiller de leur premier sel, & qui ne differe de tout autre filtre qu'en ce qu'étant dissoluble, il reprend dans l'eau la place du sel qu'il en a fait exclure, & qui par cela même n'y peut plus rentrer. En effet supposé que la liqueur ne contienne plus que du sel de tartre, & qu'une once d'eau, par exemple, en ait dissous une once & plus, sa force est épuisée, & elle n'est plus en état de dissoudre d'aucun autre sel. Si au contraire on n'a employé qu'une demi-once de sel de tartre, qu'il n'y ait eu qu'environ un gros de salpêtre de précipité, & qu'il en reste encore un gros dans la liqueur avec la demi-once de sel de tartre, le gros de salpêtre précipité ne pourra rentrer ni dans la portion du liquide chargée du sel de tartre, par la raison qui vient d'être expliquée, ni dans la portion du liquide où habite le gros de salpêtre, parce que cette portion contient alors tout ce qu'elle peut contenir de ce sel,

& que s'il y en venoit davantage, il n'y pourroit demeurer, par les raisons qui ont été suffisamment déduites dans ce mémoire.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 1716.

L'expérience m'a fait voir que pour faire précipiter tout le sel moyen contenu dans une mesure d'eau, il falloit employer toute la quantité de sel de tartre que cette mesure d'eau eût été capable de dissoudre, si elle eût été pure & sans mêlange de sel moyen; il est vrai que si le sel de tartre étoit indissoluble, ou aussi difficile qu'il est facile à fondre, il n'en faudroit pas à beaucoup près une aussi grande quantité pour la précipitation du sel moyen; mais quand par exemple, on présente un gros de sel de tartre à une once d'eau chargée de deux gros de salpêtre, la portion de ce liquide la plus proche du sel de tartre qui, par cela même y entre d'abord, & qui en y entrant dépose tout ce qu'elle contenoit de salpêtre, dissout immédiatement après tout ce qu'elle peut contenir de sel de tartre, & en enleve promptement avec elle le gros, de maniere que si on ne présentoit pas encore successivement plusieurs gros de sel de tartre aux portions d'eau qui suivent la premiere, elles manqueroient chacune de filtre pour se défaire des parties de sel moyen qu'elles ont dissoutes : or tous les gros de sel de tartre employés l'un après l'autre pour la précipitation du salpêtre contenu dans chacune des portions dont une once d'eau est composée, font précisément ensemble tout ce qu'une once d'eau qui n'auroit jamais dissous de sel moyen, seroit capable de dissoudre de sel de tartre; & en effet l'eau ne commençant à dissoudre le sel de tartre que l'instant après qu'elle est débarrassée du salpêtre, elle est alors comme si elle n'en eût jamais contenu, & par conséquent elle est en état de dissoudre, & elle dissout en effet tout ce qu'une égale quantité d'eau pure peut dissoudre de sel de tartre.

Le sel de tartre ne se dissolvant dans l'eau que l'instant d'après la chûte des parties du sel moyen, c'est-à-dire, quand l'eau en passant au travers de ses pores, a déposé à leur entrée les parties de ce sel moyen, il est clair que la dissolution du sel de tartre empêche bien la rentrée du sel moyen dans l'eau, mais qu'elle ne contribue en rien à sa chûte; & en effet, quand au lieu de sel de tartre on verse sur une dissolution de sel moyen, de l'huile de tartre qui, comme on sait, est du sel de tartre fondu dans l'eau, il se précipite de même, & à l'instant une quantité de sel moyen proportionnée à la quantité de l'huile de tartre qui a été employée. On peut précipiter de cette maniere tous les sels qui l'ont été par le sel de tartre; cette derniere précipitation donne même lieu à quelques remarques assez curieuses qui seront rapportées dans un autre mémoire.

Au reste, quoiqu'il paroisse assez clairement par tout ce qui a été dit dans ce mémoire, que la précipitation du sel moyen opérée par la présence du sel de tartre ne puisse être imputée à rien de plus naturel & de plus vraisemblable qu'à l'abondance des pores du sel alkali qui devient alors une espéce de filtre, & qui en fait l'office, cependant comme l'action de ces pores est le fondement sur lequel toute notre explication est appuyée, on ne peut rendre ce fondement trop solide, & nous ne pouvons mieux finir ce mémoire qu'en donnant en quelque sorte la derniere main à ce fondement, en faisant remarquer que si ce sont véritablement les pores du sel de tartre qui donnent lieu à l'effet particulier de ce sel, quand ils ont été bouchés par des acides, le sel qui en résulte ne se laissant plus pénétrer comme auparavant par des parties aqueu-

ſes, & ayant perdu par-là ſa propriété de filtre, ne doit plus précipiter les ſels moyens comme il faiſoit auparavant, & étant devenu lui-même un ſel moyen, non ſeulement il doit habiter paiſiblement avec eux dans la même portion de liquide, mais encore donner lieu par ſa préſence à la diſſolution d'une nouvelle quantité de leurs parties dans ce liquide, & c'eſt auſſi ce que l'expérience juſtifie parfaitement.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 17.6.

La découverte nouvelle qui fait le ſujet de ce mémoire, porte un grand jour dans la théorie de la diſſolution des ſels par l'eau commune; car elle nous apprend que deux ſels qui ſubſiſtent enſemble dans le même liquide, ne le font pas ſeulement, parce que leurs parties intégrantes ſont incapables de s'y réunir, & parce qu'ils ne fermentent point l'un avec l'autre, mais encore parce que l'un d'eux ne peut faire l'office de filtre dans la liqueur, ou plutôt parce qu'ils ſont tous deux ſels neutres ou moyens, ce qui eſt une condition néceſſaire pour l'effet dont il s'agit. Enfin nous voyons encore par cette découverte que quand le ſel de tartre a été mêlé avec quelque ſel moyen, s'il n'a pas ſur ce ſel moyen une action de fermentation, il en a toujours une de précipitation; & quoique cette obſervation ne paroiſſe que curieuſe, je prévois qu'elle peut avoir beaucoup d'utilités; mais je me hazarderai d'autant moins de les prédire, que venant de me tromper dans un cas beaucoup plus certain en apparence que celui-ci, je dois profiter de cette leçon; tout ce que je puis dire ſans craindre de reproche, c'eſt que la découverte que je viens de rendre publique, pourroit reſſembler à pluſieurs autres qui ont commencé par n'être que curieuſes, & qui ſont devenues utiles dans la ſuite.

Second Mémoire, ou Réflexions nouvelles ſur une précipitation ſinguliere de pluſieurs ſels par un autre ſel,

Par M. Lémery (*Mém. de* 1727, *pag.* 40.)

En ſuppoſant tout ce que j'ai dit dans le mémoire précédent (de 1724) je me propoſe dans celui-ci de prévenir les objections.

Si le ſel de tartre, dira-t-on, quoique tout diſſous, peut toujours par la ſeule rencontre de ſes parties & de celles du liquide qui tenoit un ſel moyen en diſſolution, cauſer la précipitation de ce ſel moyen; quand après avoir diſſous deux gros de nitre, par exemple, dans une once d'eau, on en a fait précipiter enſuite une certaine quantité par le moyen d'une demi-once de ſel de tartre qui s'y eſt fondue, & qui y a pris la place du nitre précipité; comme la même liqueur contient alors & à la fois une demi-once de ſel de tartre & un gros de nitre qui occupent chacun une partie de la liqueur, il ſeroit inutile de préſenter alors à ce liquide une nouvelle quantité de ſel de tartre pour en faire précipiter le nitre qui y eſt encore, la demi-once de ſel de tartre qui y a d'abord été fondue, & qui habite avec le nitre, devroit ſuffire pour le précipiter en peu de tems, & juſqu'à la fin; de même qu'une demi-once de tartre fondu dans une demi-once d'eau, & verſé en cet état ſur

un gros de nitre fondu dans une autre demi-once d'eau, précipite à l'instant ce gros ou une partie de ce gros de nitre.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 1716.

Je réponds qu'à ne considérer ces deux expériences que d'un certain côté, je veux dire, par la dose du sel de tartre & du salpêtre mêlés ensemble, avec ce qu'il leur faut à chacun de parties aqueuses, tout paroît si semblable de part & d'autre qu'il sembleroit que l'effet devroit aussi être le même dans l'une & dans l'autre expérience, & ne différer tout au plus que par la promptitude de la précipitation; mais comme la différence va bien au-delà, & que la précipitation qui dans l'une des deux expériences se fait à l'instant & en assez grande quantité, ou manque tout-à-fait dans l'autre, ou y est si petite qu'elle ne devient sensible qu'après beaucoup de tems, & seulement encore dans la solution de certains sels tel que le salpêtre; voyons si nous ne trouverons point la cause de cette différence dans ce que chacune de ces expériences a de particulier.

La premiere & la seule différence essentielle qui s'offre à notre examen, c'est que dans l'une de ces expériences la portion d'eau qui tient le sel de tartre en dissolution, est déjà toute mêlée avec l'autre portion d'eau appartenante au salpêtre; que ces deux sels font partie du même liquide; que leurs parties y nagent les unes avec les autres; & que celles du sel de tartre ne peuvent agir sur la portion aqueuse de l'autre sel, l'absorber & causer la précipitation de cet autre sel, qu'en vertu des mouvemens qui se passent dans l'intérieur du liquide, & dont elles reçoivent l'influence, suivant la distribution qui s'y en fait à chacune des parties qui le composent.

Dans l'autre expérience au contraire la portion d'eau appartenante au sel de tartre n'est point mêlée avec celle du salpêtre, elle ne s'y mêle qu'après y avoir été versée; & ce mouvement particulier par lequel l'huile de tartre tombe sur la solution du nitre, & qui est tout-à fait différent de celui qui agite les parties du liquide, & qui en excite la fluidité, peut d'autant mieux être réputé la cause de la précipitation du salpêtre, que cette précipitation suit immédiatement ce mouvement, qu'elle continue tant que dure l'effet de ce mouvement, c'est-à-dire, tant que le trouble, la confusion, le désordre regnent dans la liqueur, & que dès que le calme & l'ordre s'y sont une fois rétablis, & que toutes les parties du liquide ne sont plus agitées que par la cause interne de leur fluidité, on ne voit plus rien alors se précipiter de nouveau, quand même la liqueur contiendroit encore beaucoup plus de salpêtre qu'il n'en a été précipité, ce qu'il est aisé de savoir au juste.

Pour concevoir d'où peut provenir cette différence, il est à propos de faire attention que, quoique les différentes parties de l'eau se meuvent les unes en un sens, les autres en un autre, on auroit tort d'en induire que tout est en confusion dans l'intérieur de ce liquide. La régularité des différens phénomènes qu'on apperçoit dans la dissolution des sels suppose un ordre & un arrangement particulier dans les mouvemens différens du liquide qui les soutient; & il seroit aisé de prouver, tant par la raison qui vient d'être alléguée, & qu'il s'agiroit d'examiner plus en détail, que par l'action de la cause à laquelle l'eau est redevable de sa fluidité, que les mouvemens qui se passent dans l'intérieur de ce liquide sont très-réguliers, & ce qui paroîtra peut-être un paradoxe, qu'ils sont tout aussi bien réglés que ceux de la meilleure pendule. En

attendant cet examen, pour entendre ce que nous avons à faire voir dans la ſuite, conſidérons d'abord que l'eau ne ſe donne point à elle même la fluidité qu'elle a, & que le principe de cette fluidité n'eſt autre, comme je l'ai prouvé en 1709, que la matiere même du feu ou du ſoleil, qui produit & entretient dans les parties de l'eau une vraie fuſion, parfaitement comparable à celle des métaux par le feu ordinaire.

Or, comme un nombre infini de petites portions de cette matiere de feu, ou de ce fluide, qui frappent de toutes parts, & pénétrent en tout ſens le liquide, pouſſent de tous les points de ce liquide, ſelon des directions particulieres & différentes, une infinité de petites maſſes d'eau d'un volume proportionné au leur, & faiſant aller ces petites maſſes les unes à droite, les autres à gauche, & ainſi du reſte, produiſent le mouvement en tout ſens qu'on apperçoit ſenſiblement dans l'eau en y faiſant fondre un morceau de quelque ſel, & conſidérant comment il y eſt attaqué de tous côtés à la fois par les parties du liquide, nous pouvons conclure que tout liquide ſe partage naturellement en différentes petites portions diſtinctes & ſéparées les unes des autres, & que nous regardons en quelque ſorte comme ſes parties organiques; que dans celui qui a diſſous & qui contient à la fois du ſel de tartre & du ſalpêtre, certaines portions ſont chargées de ſel de tartre, d'autres le ſont de ſalpêtre, & que les unes & les autres contraintes par la cauſe de leur mouvement à ſuivre des routes différentes, forment dans le liquide autant de petits courans particuliers chargés de ſels différens.

Cela étant on conçoit aiſément 1°. que les courans de ce liquide qui marchent à côté les uns des autres pourront y ſubſiſter ſans ſe confondre, & par conſéquent ſans exciter de précipitation, comme nous voyons deux rivieres qui en ſe joignant dans le même lit marchent long-tems à côté l'une de l'autre ſans mêler leurs eaux.

2°. Que pour les courans qui marchent les uns contre les autres, comme ils ont tous à peu-près le même degré de mouvement, & qu'ils ne ſont pas plus en état l'un que l'autre de s'enfoncer & de percer dans l'intérieur l'un de l'autre, tout ce qu'ils pourront faire ſera de réjaillir en quelque ſorte, & de former des eſpéces de petits tourbillons, ſans que ce rejailliſſement donne lieu à aucune précipitation; parce que les particules d'eau qui enveloppent & charient le nitre, ne rencontreront pas toujours les parties du ſel de tartre du courant oppoſé, ce qui ſeroit une premiere condition néceſſaire pour la précipitation; mais elles rencontreront les parties d'eau qui enveloppoient le ſel de tartre, ce qui ne produira qu'un conflit entre les particules d'eau d'un courant, & celles du courant oppoſé. Et lorſque des particules d'eau appartenantes au nitre rencontreront véritablement des parties de ſel de tartre d'un autre courant, comme les pores de ce ſel y ſont toujours remplis des particules d'eau du même courant, ou de la même petite maſſe ou portion du liquide, & que tous ces différens courans ont à-peu-près la même force, on ne voit pas comment les particules d'eau d'un courant viendroient à bout de repouſſer & de chaſſer hors des pores du ſel de tartre de l'autre courant les particules d'eau qui y ſont déjà, pour ſe loger en leur place, & ſe dépouiller du nitre qu'elles contiennent en ſe filtrant au travers de ces pores; & ſi elles ne parviennent point à pénétrer dans ces pores, il ne ſe fera jamais qu'un contact extérieur

des particules d'eau d'un courant avec les particules de sel de tartre de l'autre courant, & ce contact qui n'ira pas plus loin, n'opérera jamais de précipitation.

3°. Supposé que deux courans vinssent à se confondre, il ne se feroit point encore de précipitation, à moins que l'un des deux courans ne contînt du salpêtre, & l'autre du sel de tartre; ce qui se prouve évidemment, parce que quand on jette sur une solution de nitre une solution du même sel, il ne se fait point de précipitation, au lieu qu'il s'en fait une très-prompte & très-abondante quand on y verse une suffisante quantité d'huile de tartre.

4°. Quand deux portions d'eau, dont l'une seroit chargée de nitre & l'autre de sel de tartre, viendroient à se confondre, & feroient l'une par rapport à l'autre tout ce qui seroit nécessaire pour opérer la précipitation du nitre contenu dans la petite portion de la solution nitreuse, on verra par la suite qu'il ne se feroit point encore alors de précipitation complette, à moins qu'on n'empêchât les parties d'eau, lorsqu'elles viennent d'abandonner le nitre qu'elles contenoient, de le recueillir presque aussi tôt qu'il commence à se précipiter, & de le faire disparoître en l'absorbant de nouveau.

Enfin supposé que toutes les circonstances requises concourent à opérer une précipitation dans la liqueur chargée de nitre & de sel de tartre, il est aisé de juger par tout ce qui a été dit que la précipitation du nitre ne se fera toujours que dans quelques endroits de cette liqueur, & que la quantité en sera fort petite; c'est aussi ce que l'expérience m'a fait reconnoître, comme je l'ai déjà dit.

J'ai même observé que quand l'un des deux sels que contenoit la liqueur, étoit du salpêtre, on pouvoit appercevoir quelquefois le premier assemblage des parties de ce sel, d'où naissoient insensiblement & après un long tems des aiguilles très-fines à la vérité, mais très-sensibles par leur longueur, & qui, après avoir été suspendues quelque tems dans la liqueur, formoient au fond du vaisseau une très petite dose de précipité. Nous allons rapporter une autre expérience où la formation de ces aiguilles est bien plus prompte & plus visible.

Il suit de ce qui a été dit que quand une certaine dose de sel de tartre a pris en quelque sorte son rang & sa place dans un liquide, avec une autre dose de sel moyen, & que les deux sels contenus chacun dans leurs courans particuliers obéissent aux mêmes mouvemens de ce liquide, il regne, en vertu de ces mouvement réglés, uniformes, & distribués également à toutes les petites masses d'eau, une espéce d'équilibre de force dans toutes ces petites masses; ainsi elles ont chacune assez de force pour suivre leur route, & pour résister à l'impulsion des autres masses au milieu desquelles elles se trouvent; mais aucune n'en a assez pour faire sur les autres malles une impression différente de celle qu'elle en reçoit. Par ces raisons, le sel de tartre, toutes choses étant d'ailleurs égales, trouve alors bien moins d'occasion de précipiter le nitre contenu dans les autres masses du liquide avec lesquelles il y nage, que quand on a dissous séparément ces deux sels dans une quantité d'eau, & qu'après l'en avoir parfaitement saoulée, on verse la liqueur du sel de tartre sur l'autre solution.

Car la liqueur qui tombe à plomb, a dans cette occasion un mouvement que

n'a pas l'autre liqueur qui la reçoit, & par ce mouvement non-seulement l'huile de tartre se fait jour dans la solution nitreuse, en détruisant l'ordre & l'arrangement de ses courans, mais encore chaque petite portion de l'huile de tartre qui perce dans une portion de la solution nitreuse avec laquelle elle se mêle & se confond, force & détermine par sa chûte même les parties aqueuses qui contenoient le nitre, à enfiler les pores du sel de tartre, à-peu-près de même qu'un morceau de méral criblé de trous au travers desquels un liquide pourroit passer librement, étant jetté dans un vaisseau rempli d'eau, obligeroit l'eau qu'il presseroit en tombant, de passer au travers de ses pores : & ce qui assure encore d'autant plus, dans l'expérience dont il s'agit, l'effet de la précipitation, c'est que chaque petite portion d'huile de tartre tombant toujours sur autant de portions de la solution nitreuse, elles ne portent jamais à faux, comme dans le cas précédent où deux courans chargés des mêmes sels pourroient se rencontrer & se confondre sans qu'il en résultât aucune précipitation.

Troisieme Mémoire, ou suite des réflexions sur une précipitation singuliere de plusieurs sels par un autre sel.

Par M. Lemery. (*Mémoires de* 1727, *page* 214.)

La difficulté qu'il s'agit d'éclaircir ici est que quand une solution de sel de tartre a précipité beaucoup de sel moyen contenu dans l'autre solution, les particules d'eau qui servoient à la dissolution de ce sel moyen précipité demeurant sans emploi, sans aucune charge à soutenir, pourroient redissoudre le même sel qui, pour être précipité, n'en est pas moins dissoluble.

Je réponds que c'est aussi ce qui arrive dans certaines circonstances. Par exemple, j'ai souvent observé qu'en ne versant sur une solution de salpêtre qu'une petite quantité d'huile de tartre, on voyoit naître à proportion de la quantité de sel de tartre une poussiere blanche qui sembloit devoir s'aller précipiter bientôt au fond du vaisseau, tomboit en effet jusqu'au milieu de la liqueur, remontoit vers le haut, puis disparoissoit en se redissolvant.

Mais quand on verse sur la solution de salpêtre toute la quantité nécessaire d'huile de tartre, il se fait alors en peu de tems une précipitation abondante & proportionnée à la quantité de sel de tartre, & s'il se redissout ensuite quelque portion du sel précipité, c'est en si petite quantité qu'elle n'est pas sensible. C'est dans cette derniere expérience que j'ai souvent observé qu'il naissoit distinctement & en peu de tems de la poussiere nitreuse formée au milieu du liquide, une grande quantité de filets longs & nitreux qui se précipitoient ensuite au fond du vaisseau.

Pour concevoir le différent effet que produit une petite ou une plus grande quantité d'huile de tartre par défaillance versée sur une solution de salpêtre, considérons qu'il ne suffit pas, pour que cette huile y produise une précipitation complete, qu'elle fasse lâcher prise aux parties d'eau qui soutiennent cette petite partie de nitre, il faut encore qu'elle empêche les parties d'eau qui ser-

voient à la ſuſpenſion de ce nitre, & celles qui lui ſervoient d'intermède, de la rediſſoudre ſoit à l'inſtant qu'il a été abandonné à lui-même & qu'il eſt encore aſſez haut dans le liquide, ſoit lorſqu'il eſt parvenu au fond du vaiſſeau.

Or, quand on n'emploie que peu d'huile de tartre, la petite quantité de ſel de tartre qui y eſt contenue, peut bien à la vérité donner paſſage à un aſſez bon nombre de parties aqueuſes de la ſolution de nitre pour exciter une précipitation ſenſible, & en effet dès qu'il ne s'agit que de ſervir de couloir à une liqueur, il n'eſt nullement néceſſaire que le filtre réponde par ſon volume à toute la quantité de liqueur qu'il eſt capable de laiſſer paſſer; mais comme ſimple filtre, il n'empêchera pas que la liqueur filtrée & ſéparée de la matiere qu'elle contenoit ne puiſſe s'y remêler & la rediſſoudre quand elle ſe trouvera à portée. Auſſi lorſque nous avons dit dans le mémoire précédent que pour faire précipiter deux gros de nitre diſſous par une once d'eau, il falloit préſenter à la liqueur une once de ſel de tartre, avons-nous remarqué que ce n'étoit pas qu'il fallût toute cette once, à beaucoup près, pour la filtration de l'once d'eau, mais pour que la diſſolution de tout le ſel de tartre, qui n'arrivoit que l'inſtant d'après la précipitation, ſervît à charger ſi bien de ſel de tartre l'once d'eau, qu'elle fût incapable enſuite de rediſſoudre le nitre précipité. Ainſi le ſel de tartre, en opérant la précipitation d'un ſel moyen, a naturellement un double emploi, l'un de filtre qui ne demande que peu de ce ſel, l'autre qui en demande bien davantage, c'eſt-à-dire, toute la quantité requiſe pour occuper les parties d'eau qui ont été filtrées, & pour les empêcher de ſe livrer de nouveau au ſel moyen précipité : par conſéquent une petite doſe d'huile de tartre verſée ſur la ſolution du nitre, peut bien remplir la premiere fonction, c'eſt-à-dire, celle de filtre, & faire précipiter une certaine quantité de nitre; mais pour la ſeconde, elle en eſt entiérement incapable, ne pouvant par ſa quantité faire face tout à la fois aux parties d'eau qui ſoutenoient le nitre, & à celles qui lui ſervoient de barriere, & le pouvant d'autant moins que le ſel de tartre qu'elle contient, porte avec lui un poids égal au ſien de particules d'eau qu'il occupe déjà : ce ſel de tartre laiſſe donc toujours un grand nombre de particules d'eau dans une liberté parfaite, & d'autant mieux en état de rediſſoudre & faire diſparoître de nouveau les petites maſſes nitreuſes qui ſe précipitent, que l'huile de tartre ayant été employée en petite quantité, n'a pu obliger auſſi qu'une médiocre quantité de parties de nitre à ſe ſéparer de la liqueur, que ces parties nitreuſes ne pouvant par conſéquent ſe rencontrer qu'en petit nombre, ne forment que des aiguilles très-fines, leſquelles, bien loin de fendre & d'écarter vigoureuſement le liquide, pour ſe précipiter promptement au fond du vaiſſeau, n'y vont qu'avec lenteur, c'eſt-à dire, avec une force proportionnée à leur maſſe, & que par-là elles s'éloignent moins des parties d'eau qui leur avoient déjà ſervi de véhicule & d'intermède, & demeurent plus à portée d'en être reſaiſies.

Et comme le fluide particulier dont l'eau emprunte ſon mouvement & ſa fluidité ne ceſſe point alors d'y agir, & fait ſans ceſſe effort pour rétablir la diſtinction des maſſes d'eau confondues & la régularité de leurs mouvemens interrompue, dès que le mouvement nouveau de trouble & de confuſion procuré par la chûte de l'huile de tartre ſur la ſolution nitreuſe, & proportionné pour ſa force & ſa durée à la quantité de cette huile, ſe diſſipe & s'évanouit,

vanouit, chacune des portions dont on vient de parler, n'ayant plus rien alors qui l'empêche d'obéir à la cauſe générale de leur fluidité, elles rentrent dans leurs mouvemens réguliers, les différens courans dont la liqueur eſt intérieurement compoſée, reprennent leur route naturelle & ordinaire, & les parties d'eau privées de ſalpêtre, trouvant en leur chemin, dans le ſein & au milieu du liquide, les mêmes parties nitreuſes auxquelles elles ſervoient de véhicule ou d'intermede, elles s'en reſaiſiſſent auſſi-tôt, & ſervent une ſeconde fois à leur diſſolution.

Quant à l'autre expérience, où une ſuffiſante quantité d'huile de tartre verſée ſur la ſolution du ſalpêtre y produit un effet ſi différent de celui qu'excite en pareil cas une moindre quantité de cette huile, il ſemble que toute la différence conſiſtant dans le plus ou le moins d'huile de tartre employée, l'effet devroit auſſi ne différer que du plus au moins, & que ſi une plus grande quantité d'huile de tartre précipite une plus grande quantité de ſalpêtre, ſi même la matiere nitreuſe ſe précipite juſqu'au fond du vaiſſeau, elle devroit du moins rentrer enſuite dans le ſein de la liqueur, comme le fait une plus petite quantité de ſel de tartre: car le ſel de tartre qu'on emploie tout diſſous dans l'une & l'autre expérience, n'a pas plus beſoin dans l'une que dans l'autre des parties d'eau qui tenoient le nitre en diſſolution, & qui depuis la précipitation de ce nitre peuvent être ſuppoſées vacantes: ces portions d'eau ſe rencontrent également dans l'un & l'autre cas, & plus ou moins abondamment ſuivant la quantité de matiere précipitée. Pourquoi donc ne rediſſolvent-elles pas cette matiere en tout ou en partie, au moins à la longue? Cela n'arrive point, car la matiere précipitée ne diminue pas plus de volume ni de quantité, quelque tems qu'elle demeure ſous ce liquide, que ſi elle étoit ſous un liquide dont toutes les parties fuſſent réellement chargées de ſel de tartre ou de ſalpêtre, au point d'être dans l'impoſſibilité phyſique d'admettre la plus petite doſe de cette matiere.

Pour réſoudre cette difficulté, conſidérons d'abord que quand on verſe une grande quantité d'huile de tartre ſur la ſolution du ſalpêtre, il s'en ſépare néceſſairement une pouſſiere nitreuſe plus abondante & plus épaiſſe que quand la doſe d'huile de tartre a été beaucoup moindre. Or cette plus grande multitude de petites parties de ſalpêtre forment par leur rencontre des maſſes plus groſſes & plus peſantes, leſquelles écartant avec plus de force les parties du liquide, pour ſe faire jour au travers du haut en bas, s'éloignent auſſi davantage des portions d'eau qui les y contenoient auparavant, & ſont bien moins à portée de les y rencontrer, & d'en être reſaiſies & rediſſoutes, ſuppoſé que les portions d'eau fuſſent alors capables de le faire. Auſſi lorſque ces portions d'eau viennent à recommencer dans le liquide leur cours ordinaire & naturel, interrompu par la chûte de l'huile de tartre, elles ne ſe chargent point alors comme dans l'autre cas du ſalpêtre qui en avoit été ſéparé.

Mais puiſque ce n'eſt pas faute de particules d'eau que le liquide, tout chargé qu'il eſt déjà de parties ſalines, ne rediſſout pas encore celles qui en ont été précipitées, il faut néceſſairement, ce ſemble, que depuis leur précipitation, il ſe ſoit fait dans les parties du liquide quelque arrangement ſingulier, moyennant lequel la matiere précipitée ne puiſſe plus y être admiſe, & reprendre la place qu'elle occupoit auparavant. Voici celui que j'imagine d'a-

près l'examen de ce qui se passe dans le liquide par le mêlange de l'huile de tartre & de la solution du salpêtre.

Il est vraisemblable que de toutes les petites portions de cette dissolution, celles qui reçoivent une plus grande altération par le mêlange de l'huile de tartre, ce sont celles sur lesquelles les différentes portions de cette huile tombent à plomb, & qui par là sont obligées de lâcher le nitre qu'elles contiennent; car pour celles sur lesquelles l'huile de tartre ne tombe pas de même, il ne leur survient que quelque changement dans l'ordre & la direction de leurs courans.

D'ailleurs comme la précipitation du nitre suit immédiatement la chûte de l'huile de tartre sur la solution nitreuse, & ne se fait guere d'une maniere sensible que dans ce moment, il y a lieu de croire, ainsi que nous l'avons déjà observé, que par le choc qui résulte de la chûte des différentes portions de l'huile de tartre sur un certain nombre de celles de la solution nitreuse, & qui brise, ouvre & confond ensemble toutes ces portions, les parties aqueuses de cette solution sur lesquelles tombent celles de l'huile de tartre, étant frappées, pressées & obligées par le sel de tartre à enfiler les pores de ce sel, en reçoivent une détermination de bas en haut, en vertu de laquelle elles montent au travers & au-delà des pores de ce sel, pendant que les parties du nitre qui ne peuvent traverser de même le sel de tartre, comme nous l'avons prouvé, abandonnées à elles-mêmes par les parties d'eau qui les tenoient auparavant divisées, prennent en vertu de leur pesanteur spécifique une route opposée, c'est à-dire, de haut en bas.

Ceci posé, comme les deux effets différens que nous avons à expliquer, ne dépendent que du plus ou moins d'huile de tartre versée sur la solution du nitre, c'est dans ce plus ou ce moins d'huile de tartre que nous devons chercher la cause de la différence en question. Supposons que pour la seule filtration des particules d'eau contenues dans les différentes portions de la solution nitreuse, il faille à chacune des portions de cette solution une portion d'huile de tartre qui y tombe & s'y applique immédiatement, & que ce qu'on y en verse soit précisément cette dose; quand les parties aqueuses de la petite masse ou portion de solution nitreuse auront traversé les pores du sel de tartre contenu dans l'autre portion, & qu'elles seront parvenues au-delà de ces pores, la perte qu'elles auront faite, en se filtrant, du nitre qu'elles contenoient ne les aura rendues que plus propres à en recommencer la dissolution dans le sein du même liquide, comme elles le font en effet, & cela d'autant mieux qu'elles auront été suffisamment rassemblées au sortir de ces pores du sel de tartre: car c'est là une circonstance absolument nécessaire pour la dissolution des sels, comme nous l'allons faire voir.

Mais quand au lieu de verser simplement sur chaque portion de la solution nitreuse une portion d'huile de tartre, on y en verse successivement cinq, six, en un mot autant qu'il en faut pour opérer une précipitation complette, c'est-à-dire, qui soit telle que la matiere précipitée ne se redissolve pas ensuite, avant même de parvenir au fond du vaisseau, les parties aqueuses de la portion de solution nitreuse, après s'être filtrées au travers de la portion d'huile de tartre qui y étoit immédiatement appliquée, trouvent alors au-delà quantité d'autres portions d'huile de tartre dont elles n'ont pas besoin à la vérité pour

ſe dépouiller de leur nitre, puiſque c'eſt une choſe déjà faite, mais dans leſquelles elles ſe mêlent, ſe répandent & ſe perdent en quelque ſorte, & cela plus ou moins, ſuivant la quantité de l'huile de tartre verſée ſur la ſolution nitreuſe; de maniere que quand enſuite le calme & l'ordre, interrompus par la chûte de l'huile de tartre, commencent à ſe rétablir dans toute la liqueur, c'eſt-à-dire, quand les petites maſſes dont elle eſt compoſée, pouſſées en différens ſens par différentes portions du fluide particulier qui en eſt le mobile, reprennent chacune leurs routes ordinaires, celles de l'huile de tartre & de la ſolution nitreuſe qui ont été mêlées & confondues enſemble, & dont l'aſſemblage forme des maſſes trop groſſes & trop diſproportionnées pour ſubſiſter en cet état avec les autres petites maſſes du liquide, ſe réduiſent à leur premier volume par l'action de leur mobile intérieur, dont les différens courans en emportent chacun quelques parties, les unes d'un côté, les autres d'un autre. Par-là il ſe reproduit autant de petites maſſes, diſtinguées les unes des autres, qu'il y en avoit avant leur mêlange & leur confuſion. Mais comme ſur cinq ou ſix portions d'huile de tartre, il n'y en avoit qu'une de la ſolution nitreuſe, & que cette portion l'inſtant d'après qu'elle a été dépouillée de ſon nitre par la filtration, s'eſt répandue & diſperſée dans toute l'étendue des ſix portions d'huile de tartre confondues les unes avec les autres & avec elle, chacune des ſept petites portions qui réſultent de ce mêlange, eſt à proprement parler, compoſée de ſix ſeptiemes d'huile de tartre & d'un ſeptieme de parties aqueuſes provenant de la portion de la ſolution dépouillée de nitre. Et quoique le ſel de tartre contenu dans chacune de ces nouvelles petites portions, n'ait nullement beſoin pour ſa diſſolution de ce ſeptieme de parties aqueuſes, puiſqu'avant de s'y mêler il étoit déjà tout diſſous, quoique ce ſeptieme de parties aqueuſes, libres & dégagées de ſels, ſoit en quelque ſorte ſurabondant & ſans emploi, & que par-là il ſemble d'autant plus propre à rediſſoudre le nitre précipité, il ne le diſſoudra cependant pas, pour deux raiſons; l'une, c'eſt que ce petit nombre de parties aqueuſes ſera tellement offuſqué, abſorbé, recouvert par l'huile de tartre, qu'il ſera toujours ou preſque toujours impoſſible à ces parties aqueuſes d'agir immédiatement ſur le nitre précipité, ſans quoi cependant elles n'en diſſoudroient jamais rien, quand même elles le pourroient d'ailleurs. L'autre raiſon, c'eſt que chaque partie intégrante de ſel demande néceſſairement une certaine quantité de particules d'eau qui travaillent & concourent enſemble & à la fois pour la détacher, l'entraîner, & lui ſervir de véhicule & d'intermède; or tout ce qui eſt au deſſous de cette quantité requiſe, étant incapable de cet effet, le ſeptieme des particules d'eau dont il s'agit, & que nous regardons comme fort au-deſſous de cette doſe requiſe pour diſſoudre la moindre partie de nitre, demeurera parfaitement inutile pour cette diſſolution, quand même il frapperoit à tout inſtant ſur le nitre précipité.

Au reſte, l'arrangement qui vient d'être expliqué paroît indiſpenſablement néceſſaire pour empêcher le nitre précipité de rentrer dans la liqueur. Pour mieux nous convaincre de la néceſſité de ce moyen, faiſons quelques réflexions ſur la différence du ſel de tartre préſenté ſous une forme ſéche à une ſolution nitreuſe, & de celui qui y arrive tout diſſous & ſous une forme liquide. Dans le premier cas chaque petite partie intégrante de ce ſel n'eſt point

encore pénétrée & entourée d'un certain nombre de parties d'eau, qui lorſqu'elles s'en ſont une fois emparées, ne permettent gueres à d'autres particules d'eau de la pénétrer à leur tour ſans une cauſe majeure & étrangere qui les y force. Ainſi chaque petite portion de la ſolution nitreuſe n'a beſoin que de ſon mouvement propre & naturel pour entrer dans les pores du ſel de tartre non diſſous, au lieu que quand on emploie du ſel de tartre diſſous, ce n'eſt plus que par l'effet & pendant l'effet que produit la chûte de l'huile de tartre ſur la ſolution nitreuſe, effet dont la cauſe eſt indépendante de celle du mouvement du liquide, que quelques portions de cette ſolution trouvent une entrée dans les pores du ſel de tartre.

De plus, dans l'expérience du ſel de tartre préſenté à la ſolution nitreuſe ſous une forme ſéche, chaque petite portion de cette ſolution, qui dépoſe à l'entrée des pores de ce ſel le nitre qu'elle contenoit, ſe charge enſuite de toute la quantité de ſel de tartre qu'elle peut diſſoudre, & ce ſel n'apportant alors dans la liqueur aucunes parties aqueuſes, & ne ſe diſſolvant même qu'aux dépens de celles qui y étoient déjà, & qui appartenoient au ſalpêtre dont il prend la place, emploie ſi bien toutes ces parties aqueuſes qu'elles ne peuvent plus mordre ſur le précipité nitreux, non plus que ſur tout autre ſel. Mais dans l'expérience où l'on ſe ſert d'huile de tartre, le ſel de tartre, qui s'y trouve tout diſſous avant d'être verſé ſur la ſolution nitreuſe, n'a aucun beſoin des parties aqueuſes de cette ſolution dépouillées de leur nitre; il ſe ſoutient dans la liqueur par celles qu'il a apportées avec lui; ainſi, quelque quantité d'huile de tartre qu'on verſe ſur la liqueur nitreuſe, les parties d'eau de cette liqueur qui auront perdu leur nitre, demeureront toujours ſans emploi; & comme nous ne pouvons les anéantir, & les empêcher par là de rediſſoudre le précipité nitreux pour la diſſolution duquel elles ſe trouvent dans toute la quantité néceſſaire, il faut que leur effet ſur ce précipité ſoit anéanti, ce qui ſuppoſe quelqu'arrangement tel que celui qui vient d'être expoſé, ou quelqu'autre ſemblable.

Par l'arrangement que nous ſuppoſons, & qui diſtribue dans chaque petite portion de l'huile de tartre verſée ſur la ſolution nitreuſe un ſeptieme, ou peut-être une doſe encore plus petite, des parties aqueuſes de cette ſolution, le liquide ſe trouve chargé par-tout ou des petites portions d'huile de tartre, telles que nous venons de dire, ou de ſalpêtre reſté dans les portions d'eau que l'huile de tartre n'a point entamées.

Par quelle porte donc, ou à la faveur de quelles parties d'eau le ſalpêtre précipité rentreroit-il dans le liquide? Ce n'eſt pas par celles qui, chargées autant qu'elles peuvent l'être de ſalpêtre, ne pourroient en admettre davantage ſans qu'il s'en fît auſſi-tôt la précipitation, & cela par les raiſons rapportées dans les deux mémoires précédens: ce ne ſera pas non plus par les portions d'eau qui contiennent du ſel de tartre; car elles ne pourroient agir ſur le précipité nitreux que par les parties aqueuſes & ſurabondantes qu'elles ont admiſes, & nous avons fait voir que dans la diſtribution ſuppoſée ces parties aqueuſes deviennent comme nulles, & tout-à-fait impuiſſantes à cet égard.

Peut-être dira-t-on que ſi ces particules d'eau dégagées du nitre, & diſtribuées dans l'huile de tartre, ne pouvoient, à cauſe de leur extrême diſperſion, rediſſoudre le nitre, elles pourroient au moins ſe réunir inſenſiblement dans

la suite, & à mesure qu'elles se réuniroient, agir efficacement sur le précipité nitreux, qui de jour en jour diminuant de volume à proportion des parties nitreuses qui seroient rentrées dans la liqueur, s'évanouiroit enfin totalement; ce qui seroit tout le contraire de ce qu'on observe dans le nitre précipité, qui demeure constamment au fond du vaisseau, sans qu'on y apperçoive après beaucoup de tems aucune diminution.

Je réponds que quand une fois les particules d'eau dont il s'agit ont été répandues & distribuées de la maniere que nous l'avons supposé dans les différentes portions d'huile de tartre, il ne leur est pas bien aisé de se réunir, du moins comme il le faudroit pour agir ensemble & efficacement sur le précipité nitreux. Les petites masses ou portions dans lesquelles chacune de ces parties aqueuses sont contenues les emportant les unes d'un côté, les autres d'un autre, ne les mettent point à portée de se rassembler : un des moyens qui leur conviendroit en apparence pour cela, seroit le mêlange & la confusion de plusieurs de ces portions; mais nous avons vu que quand ces portions ne sont soumises & exposées qu'aux mouvemens égaux, réglés & uniformes qui se passent au dedans du liquide, elles y subsistent en leur entier, ou du moins s'y confondent rarement.

Supposons cependant qu'elles se confondent soit par le mouvement intérieur du liquide, soit par quelque cause étrangere, cela ne suffiroit pas encore : il faudroit de plus 1°. qu'après la confusion des petites masses d'huile de tartre, les parties aqueuses surabondantes & étrangeres dans ces masses, se cherchassent par préférence dans cette espéce de chaos, se trouvassent, & ne se quittassent plus dans la suite, & sur-tout lorsque des différentes portions confondues, il s'en formeroit de nouvelles, ce qui n'est pas bien aisé à concevoir. 2°. Il faudroit, pour que ces parties aqueuses surabondantes se réunissent d'une certaine maniere, & jusqu'à une certaine quantité, qu'il y eût aussi une certaine quantité de petites masses d'huile de tartre qui se confondissent à la fois : supposé qu'il fallût par exemple toute une portion d'eau pour dissoudre une partie intégrante de salpêtre, comme les particules aqueuses surabondantes qui sont répandues dans sept ou huit portions d'huile de tartre, ne font ensemble que la valeur d'une portion d'eau pure, il faudroit, pour lui donner lieu de se reproduire, que sept ou huit petites masses, toutes d'huile de tartre, se confondissent à la fois; car si une partie de ces masses étoit chargée d'huile de tartre, & l'autre partie de solution nitreuse, bien loin que leur confusion mît la liqueur en état de s'enrichir aux dépens du précipité nitreux, elle ne travailleroit au contraire qu'à une nouvelle précipitation & à enrichir le précipité lui-même.

Par conséquent, en considérant la distinction réelle des masses d'huile de tartre, où les particules d'eau surabondantes sont contenues, la différente détermination de mouvement qui emportant ces masses les unes d'un côté, les autres de l'autre, les tient toujours séparées, leur résistance mutuelle à se laisser pénétrer & à se confondre, l'inutilité de cette confusion, si ces masses n'étoient pas exactement telles par leur quantité & leur qualité qu'il le faut pour cet effet; le peu de probabilité que ces particules d'eau surabondantes qui par leur petite quantité sont noyées & comme perdues dans les parties d'huile de tartre, passent toujours, ou ordinairement, ou assez souvent par-dessus celles qui sont

employées à soutenir le sel de tartre, pour se rejoindre les unes aux autres, & ne faire plus qu'un seul corps ou une portion d'eau pure. En un mot, après avoir combiné ensemble tous les obstacles qui s'opposent à cette réunion, & dont un seul suffiroit pour la faire manquer, on ne peut s'empêcher d'avouer que quand le hasard viendroit à bout de l'opérer malgré ce concours de difficultés, ce ne pourroit être que fort rarement & seulement en quelques endroits du liquide. Or le peu de parties d'eau pure qu'il rassembleroit alors ne pouvant dissoudre qu'une très-petite quantité de précipité nitreux, cette petite quantité seroit plus que remplacée par la petite dose de précipité nitreux qui se forme à la longue au-dessous des liqueurs chargées de nitre & de sel de tartre, comme je l'ai déjà remarqué.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 1716.

Concluons donc, que si le nitre ou tout autre sel moyen qui se trouve tout placé dans un liquide, s'y maintient, du moins pour la plus grande partie, malgré le sel de tartre qui s'y trouve aussi, quand une fois ce sel moyen a été précipité au-dessous du liquide par une suffisante quantité d'huile de tartre, cette liqueur l'empêche d'y rentrer & de s'y rétablir, quoique le sel moyen pût d'ailleurs y retrouver place sans l'arrangement singulier & nouveau qui s'y est fait, & qui y apporte un obstacle invincible. *Voyez les réflexions de M. Baron sur la propriété qu'a le sel de tartre de précipiter les sels neutres sur lesquels il n'a point d'action, tome I des mémoires présentés à l'Académie, pag.* 100.

Sur la nature & la composition du sel Ammoniac.

Par M. Geoffroi le Cadet (*Mémoires, de l'année* 1720 *pag.* 195) (*a*).

Année 1716.

Quelque commun que soit le sel ammoniac que la chymie emploie en tant de différentes préparations, on est fort peu instruit de son origine sur laquelle les auteurs ne nous ont encore rien donné de certain.

Pour commencer par les anciens, il y a une différence très-grande entre leur sel ammoniac & celui qui est communément en usage parmi nous. En effet celui que Pline dit qu'on tiroit de la Cyrénaïque, où on le trouvoit sous le sable, est un sel qui semble plus tenir du sel gemme que de tout autre, puisqu'il le décrit comme un sel transparent & divisible en plusieurs lames parallèles : Dioscoride en parle à-peu-près de même, ce qui paroît convenir entiérement à la nature du sel gemme.

Les anciens l'ont nommé *ammoniac*, parce qu'on le tiroit de l'Ammonie, contrée de la Libye où étoit le temple de Jupiter Ammon ; & non pas, comme l'a cru Pline, du mot grec *Ammos* qui signifie sable.

Ceux qui ont assuré que le sel ammoniac se trouvoit dans les sables de Libie, où il se formoit de l'urine des chameaux, n'ont pas indiqué la source où ils ont puisé cette particularité. Saumaise, qui rapporte cette opinion, la traite même de ridicule ; en effet, il n'y a guere d'apparence qu'on ait vu de ce sel

(*a*) Ce mémoire ayant été donné à l'Académie en 1716, & la publication n'en ayant été retardée que par des raisons qui ne subsistent plus, on a cru devoir le remettre ici à sa véritable place.

ammoniac naturel qui ait été recueilli dans ces sables de Libye sans aucune autre préparation. Tout ce qu'on peut dire là-dessus, c'est qu'il vient originairement des pays orientaux, & je ne sache que trois endroits d'où les auteurs fassent venir tout le sel qui a porté le nom d'ammoniac.

Nous venons de voir que les anciens tiroient le leur de la Libye. Parmi les modernes, Tavernier dit qu'on apporte à Surate le sel ammoniac de même que le borax, sans être rafiné, d'une ville du Mogol qu'on nomme *Amadabat*; mais il ne nous instruit point de la nature de cet ammoniac. Un voyageur, dont M. Delisle m'a communiqué l'observation, dit que dans la montagne des mines, qui n'est autre qu'une partie du mont Taurus, située dans la partie orientale de la Perse, on recueille une espéce de sel qu'on nomme *ammoniac*. Il est formé des vapeurs salines qui s'élevent des fentes des rochers, & qui s'attachent au tour du toît & des murailles de certaines cabanes que les habitans du pays construisent exprès pour le ramasser.

Ce sel paroît être semblable à celui qui se tire du mont Vésuve, & qui se trouve attaché de la même maniere aux ouvertures des rochers par où sortent les vapeurs; les Italiens lui ont aussi donné le nom d'*ammoniac*, quoiqu'on ait reconnu par les expériences que ce n'étoit qu'une fleur de sel marin sublimé par les feux souterrains.

Quoi qu'il en soit de ces différens sels ammoniacs, celui que nous employons aujourd'hui sous ce nom, est apporté en Europe par le commerce du Levant, sans qu'on ait pu encore être instruit au vrai de son origine ou de sa fabrique.

Si l'on en juge par sa forme extérieure, il paroît être produit par le moyen de la sublimation; en effet on nous l'apporte en pains d'une figure presque ronde, d'environ huit ou dix pouces de diametre, convexes par dessus, avec une espéce de bouton au milieu, & portant les traces des inégalités du vaisseau dans lequel ce sel a été sublimé; on y trouve même quelquefois des morceaux de verre adhérens à cette superficie convexe, qui est ordinairement d'une couleur noirâtre, parce que les premieres parties qui se subliment sont toujours chargées d'un peu d'huile fœtide.

Le côté opposé est une superficie plate, & quelquefois un peu concave. J'en ai de cette forme, où l'on découvre des cristaux cubiques, dont il semble que tout le pain soit un assemblage. Ils sont en effet fort sensibles au milieu, & paroissent confondus vers les bords; c'est ce qui m'avoit fait conjecturer que le sel ammoniac pouvoit aussi se former par la cristallisation, comme le sucre; mais ayant depuis observé dans la sublimation que j'ai faite de ce sel, qu'il y a certaines parties qui prennent la forme cubique, j'ai cru qu'il n'étoit point besoin pour cela de cristallisation, & que c'étoit l'effet du sel marin qui s'y trouve si abondamment qu'il se manifeste par la figure cubique qui lui est particuliere.

Quelques uns ont avancé que notre sel ammoniac ne se tiroit point, comme on le pensoit, de l'urine humaine, mais du fumier des bêtes de charge qu'on ramasse dans les terres de Bengale. C'est là apparemment l'origine du prétendu sel ammoniac formé de l'urine des chameaux, parce que ce sont ces bêtes de charge qui se trouvent le plus communément dans les Indes.

Il est donc à présumer que c'est originairement une préparation qui se fait dans le pays même des terres & des sables d'une nature saline, où les fu-

miers & l'urine de ces animaux ont séjourné. Cette conjecture est d'autant plus plausible, que je ferai voir dans la suite que ces matieres, différemment mêlangées avec des sels, sont très-propres à la composition du sel ammoniac.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1716.

L'urine de chameau en ces pays-là peut fournir ce que l'analyse de l'urine humaine m'a donné dans les expériences que j'ai faites à ce sujet. En travaillant sur cette matiere dans le dessein d'en tirer le sel volatil plus abondamment, j'ai observé plusieurs particularités qui en feront mieux connoître la nature, & de quel usage elle peut être dans la composition de l'ammoniac.

L'urine est une sérosité qui a dissous des sels & des soufres : elle est plus ou moins chargée de ces principes, selon que les filtrations se font plus ou moins lentement, & que les sels ou les soufres sont plus ou moins abondans.

Si on examine l'urine dans l'état sain & lorsqu'elle est encore chaude, c'est un ammoniac liquide, ou un salé presque aussi parfait que le sel ammoniac : elle en soutiendroit même les épreuves ordinaires, sans donner aucunes marques ni d'acides ni d'alkali, si les sels volatils unis au sel marin ne dominoient sur les autres principes ; ce qui fait qu'elle précipite en blanc la dissolution du sublimé corrosif ; mais elle n'altere point la teinture de violettes.

2°. Quand au contraire dans un tems chaud elle a été gardée quelques heures, elle commence & par son odeur & par les épreuves, à donner des marques beaucoup plus sensibles d'un alkali volatil, & verdit la teinture de violettes, ce qu'elle n'avoit point fait auparavant, parce qu'il s'y est passé une légere fermentation qui a débarrassé les principes volatils d'avec les parties sulfureuses ; ce sont ces parties sulfureuses qui venant à déposer, changent la couleur blanche du premier précipité en une couleur rougeâtre qui a fait nommer le précipité que l'on fait du mercure avec l'urine, *précipité de couleur de chair*.

3°. L'urine récente étant mise sur le champ en distillation, laisse échapper avec le phlegme une partie de sel volatil, qui marque que l'union de ces principes est si légere que le simple mouvement du feu est capable d'en sublimer une portion, sans que la fermentation y ait part. C'est cette prompte dissipation des sels volatils de l'urine qui est cause qu'on a tant de peine à les en retirer en forme séche par rapport à la quantité de phlegme qu'elle contient.

4°. J'ai donc eu recours au sel marin, espérant de brider par là le sel volatil de l'urine : j'en ai pris demi-livre que j'ai jetté sur trois livres d'urine encore chaude : il s'y est dissous totalement à une légere chaleur, sur quoi j'ai observé une singularité qui peut être de quelque usage : c'est que cette addition de sel empêche la puanteur de l'urine ; car quoique je l'aie gardée long-tems au chaud & au froid, elle n'a rendu depuis aucune mauvaise odeur.

5°. Quand j'ai distillé ensuite ce mêlange au feu de sable, il a fourni un phlegme insipide, tel qu'il a coutume d'en sortir de l'analyse de toutes les matieres animales que l'on distille séches.

Ce phlegme ne laissoit pas de contenir un peu de sel volatil qui l'avoit enlevé, comme je l'ai reconnu à la couleur d'opale qu'il a donnée à la solution du sublimé corrosif : il a été suivi d'un esprit très-pénétrant d'abord, & qui s'est ensuite affoibli insensiblement, jusqu'à ce que la masse du sel marin ait été entiérement desséchée & unie intimément avec toutes les différentes parties de la liqueur urineuse épaissie.

6°.

6°. J'ai enſuite pouſſé le feu plus vivement au réverbère : au lieu d'en tirer du ſel volatil mêlé avec de l'huile fœtide dans la quantité ordinaire, il n'en eſt monté que fort peu ; mais en récompenſe il s'eſt ſublimé au col de la cornue une croûte ſaline, diſpoſée en aiguilles, ſemblable au ſel ammoniac, & qui n'avoit d'autre odeur que celle que l'huile fœtide lui avoit pu communiquer.

7°. Cette croûte ſaline s'eſt trouvée du poids de 50 grains, de ſorte que comme tout ſel ammoniac fournit environ moitié de ſel volatil, on peut aſſurer par ce procédé que trois livres d'urine donneront au moins 25 grains de ſel volatil converti en ammoniac, ſans compter celui qui s'eſt attaché aux parois du balon, & celui qui a été emporté avec l'eſprit, ce qui peut bien aller au double. Mais je voyois bien que ce n'étoit pas, à beaucoup près, tout le ſel volatil qu'on pourroit retirer de l'urine ; c'eſt auſſi ce qui m'a déterminé à prendre une autre voie : je me ſuis ſervi de la concentration à laquelle le grand froid de l'hyver de 1715 n'a pas été peu favorable. Je nomme ici *concentration d'une liqueur*, la ſéparation de la partie ſpiritueuſe qui réſiſte à la gelée, d'avec la partie aqueuſe qui n'y réſiſte point.

Ayant expoſé à la gelée, pendant le plus grand froid, environ 20 livres d'urine, j'en ai ſéparé à pluſieurs fois la liqueur qui n'a pu ſe geler, & qui s'eſt enfin trouvée du poids de trois livres. Je l'ai miſe dans une cornue pour la diſtiller au feu de ſable ; après en avoir ſéparé tout le phlegme, il eſt monté un eſprit volatil beaucoup plus pénétrant qu'à l'ordinaire, & enfin du ſel volatil en beaucoup plus grande quantité ; car, après l'avoir tout ramaſſé, j'en ai trouvé trois onces ; ce qui réparti ſur les 20 livres que j'avois concentrées, donne certainement un gros & 12 grains de ſel volatil par livre d'urine, ſans compter celui qui eſt mêlé avec l'eſprit, & celui qui peut être reſté dans la liqueur gelée.

J'ai mis enſuite la cornue au feu de réverbère, & il eſt encore monté un peu de ſel volatil mêlé avec de l'huile fœtide, & enfin il s'eſt attaché au col de la cornue, comme dans l'opération précédente, du ſel ammoniac.

8°. Cette formation de ſel ammoniac m'a paru ſi ſinguliere, que je me ſuis attaché à le tirer de l'urine en la plus grande quantité qu'il ſeroit poſſible, & par une opération qu'on pût faire commodément & en tout tems. J'ai donc pris de l'urine humaine, je l'ai fait évaporer promptement, en conſiſtance de miel épais, négligeant alors le ſel volatil. J'en ai fait une pâte avec du ſablon bien ſec ; par l'analyſe j'en ai tiré tous les principes. En pouſſant le feu j'ai vu s'attacher au col de la cornue le même ſel ammoniac de l'opération précédente, & en plus grande quantité. J'ai répété pluſieurs fois ces opérations, pour ramaſſer une certaine quantité de ce nouveau ſel, après quoi je lui ai donné ſon dernier degré de purification en le ſublimant. Enfin je n'ai omis aucune des expériences qui pouvoient en faire connoître la nature, & elles démontrent toutes que c'eſt un véritable ſel ammoniac.

Premiérement, il eſt tout volatil ; car ſi on en met ſur une pelle rouge, il s'éleve en vapeurs blanches, & de la même odeur que le ſel ammoniac, ſans qu'il reſte rien ſur la pelle.

De plus il ſe diſſout dans l'eau, y dépoſe ſes impuretés, & ſe criſtalliſe en neige comme le ſel ammoniac.

En troiſieme lieu, lorſque je l'ai mêlé avec le ſel de tartre ou la chaux vive,

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1716.

il a donné une odeur urineuſe auſſi forte que le ſel ammoniac. Enfin il ſert auſſi bien que lui à étamer le fer & le cuivre, de ſorte qu'il a répondu à toutes les épreuves d'un vrai ſel ammoniac.

J'ai fait une leſſive de la tête morte reſtée dans la cornue après la diſtillation de l'urine, & j'en ai retiré par évapotation un ſel fixe tout-à-fait ſemblable au ſel marin.

Ces criſtaux ſont les mêmes; ils ſont cubiques, ils décrépitent ſur le charbon, & ils m'ont fourni de l'eſprit de ſel pareil à celui que l'on retire du ſel qui reſte après la diſtillation du ſel volatil ammoniac; enfin, ce ſel pourroit s'employer aux mêmes uſages que le ſel marin.

Par la premiere analyſe de l'urine, je démontre un ſel volatil très-ſubtil, puiſque la moindre fermentation ou la moindre chaleur l'enleve, ce qui ſe manifeſte dans la liqueur récente.

2°. Par la ſeconde opération j'ai fait voir tous les principes ſemblables à ceux qu'on tire des autres matieres animales ſolides, & de plus un ſel volatil embarraſſé dans un ſel marin qui le retient juſqu'à ce que la force du feu les chaſſe tous les deux enſemble, ce qui fait l'ammoniac.

Enfin, j'y trouve une terre légere qui étant chargée de principes ſulfureux, change la couleur blanche du précipité du mercure en une rougeâtre, ſans qu'aucun ſel alkali fixe y ait eu part, puiſque le ſel fixe que j'ai ſéparé de l'urine a blanchi la ſolution de ſublimé corroſif, quoiqu'il ait verdi la teinture de violettes; ce n'eſt pas que je n'y ſoupçonne du ſel alkali, mais ſon mêlange avec le ſel marin le fait varier, enſorte qu'il ne differe point pour les effets du ſel alkali volatil.

Ces opérations m'ont fait juger que le ſel ammoniac étoit un ſel qui pouvoit fort bien ſe tirer des urines des animaux, puiſqu'elles contiennent toutes du ſel volatil, quoiqu'en différentes proportions.

En examinant enſuite la deſcription que tous les chymiſtes ont donnée du ſel ammoniac, je trouve que la ſuie de cheminée qu'ils font entrer dans cette compoſition, eſt tout-à-fait inutile, puiſque la ſuye telle que nous l'avons, nous fournit dans ſon analyſe trop d'huile fœtide en comparaiſon du peu de ſel volatil qu'elle contient; & il eſt évident que l'on doit chercher à dépouiller le ſel ammoniac de l'huile fœtide plutôt que d'y en ajouter. Je ne prétends pas pour cela rejetter la ſuie comme une matiere tout à-fait impropre à la production d'un ſel ammoniac; je ſoutiens ſeulement qu'elle eſt inutile à la compoſition du ſel ammoniac qui ſe fait avec l'urine humaine.

Pour ce qui eſt du ſel marin, la ſeconde & la troiſieme opération font aſſez voir qu'il n'eſt point abſolument néceſſaire dans cette compoſition quand on voudra ſe ſervir d'urine humaine, parce qu'elle en contient beaucoup, & que l'acide qui s'en éleve par le moyen du feu, a été ſuffiſant pour abſorber le ſel volatil, & former enſemble de l'ammoniac. Mais ſuppoſé qu'on voulût faire du ſel ammoniac avec l'urine des animaux qui ne contient pas tant de ſel marin mêlé avec le fixe, peut-être y faudroit-il ajouter du ſel marin.

Voici encore une maniere aſſez d'uſage pour faire promptement du ſel ammoniac, & qui fait voir que l'addition des huiles fœtides y eſt inutile, puiſque les eſprits ou les ſels volatils en ſont toujours extrêmement chargés.

On prend de l'eſprit ou du ſel volatil d'urine, on jette deſſus de l'eſprit de

sel marin, jusqu'à ce qu'il ne se fasse plus de fermentation; on fait évaporer au sable la liqueur, laquelle étant séche, fournit un sel salé qui a les mêmes effets que le sel ammoniac.

Toutes ces expériences m'ont fait penser qu'il n'y avoit point de matiere animale qui ne pût servir à faire du sel ammoniac; qu'ainsi on en pourroit tirer des ongles, des os, des cornes, des poils, des urines, & même du sang. Il ne faut pour cela, comme je l'ai démontré, qu'unir ces matieres avec un acide volatil, & le plus volatil est celui du sel marin, puisqu'il volatilise les métaux. C'est cet acide qui s'unit aux sels volatils alkalis qui se trouvent en trop grande quantité dans le sang; il passe avec eux par les urines, & en forme une espéce d'ammoniac.

Pour faire donc sur le champ du sel ammoniac avec telle matiere tirée des animaux qu'on voudra choisir, je prends du sel marin, j'y joins deux parties de son intermede qui est le bol ou la terre à pipe: j'ajoute à ce mêlange autant, par exemple, de corne de cerf que j'ai employé de sel; je mets le tout dans une cornue au feu de réverbère. La distillation étant poussée à la maniere ordinaire, il en sort du phlegme, de l'esprit volatil, une huile taréfiée par l'acide du sel marin, mais en petite quantité, & enfin un sel ammoniac attaché au col de la cornue. Après avoir ramassé ce sel, il faut le sublimer de nouveau pour le dépouiller de l'huile fœtide qui y est mêlée; & voici comme on y parviendra.

Il faut y joindre environ moitié de bol ou de terre à pipe, & sublimer ce mêlange; on aura par ce moyen un sel fort blanc qui n'aura pas besoin d'autre préparation: Si on le veut avoir plus pur, on en fera une lessive, on le filtrera, & par évaporation & cristallisation, on aura un sel leger & cristallisé en forme de neige.

Il suffit présentement de considérer les effets du sel ammoniac tel que nous l'avons, pour être persuadé que le sel marin doit faire la base de toutes les compositions de sel ammoniac, si on veut qu'il imite parfaitement le naturel. En effet, il compose, étant mêlé avec l'eau forte ou l'esprit de nitre, une eau régale aussi active pour dissoudre l'or, que celle où il entre de l'esprit de sel: il est tout naturel d'en conjecturer que la base du sel ammoniac est un sel marin; mais ce sel est tellement uni avec un sel volatil, qu'ils demeurent inséparables l'un de l'autre tant qu'il n'intervient aucun alkali qui les divise. En effet, mettez dans une retorte du sel ammoniac au feu de réverbere, il passera tout en fleurs dans le balon, sans rien laisser au fond de la retorte.

Si au contraire on joint au sel ammoniac un poids égal de sel de tartre, celui-ci s'unissant au sel acide, met aussi tôt en liberté le sel volatil urineux qui se sublime en fleurs volatiles d'une odeur urineuse très-pénétrante.

Quand après avoir séparé par le moyen du feu tout le sel volatil qui étoit contenu dans ce mêlange, on vient à observer la masse qui reste, on la trouve semblable au sel marin, sans autre difference que celle qui peut provenir de l'addition du sel de tartre; & cette difference est si peu considérable que les cristaux qu'on tire de cette masse saline par le moyen de la lessive & de la coagulation, sont de forme cubique, & décrépitent au feu comme le sel marin; toute la différence que j'y ai trouvée, c'est que ce sel précipite en blanc la dissolution du sublimé corrosif, & verdit la teinture de violette, comme fait le sel fixe de l'urine.

Si l'on fait un mêlange de ces criſtaux avec dix parties d'argile, on retirera par la diſtillation au feu de réverbère un eſprit acide qui ne differe en rien de l'eſprit de ſel.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1716.

Il eſt donc prouvé par toutes ces opérations que le ſel acide du ſel ammoniac eſt un vrai ſel marin, que c'eſt celui qui ſe trouve dans l'urine humaine, & qui m'a fourni naturellement le ſel ammoniac, ſans addition d'autres matieres, lorſque j'ai analyſé l'urine.

Ainſi lorſque l'on voudra faire du ſel ammoniac avec d'autres matieres que l'urine humaine, on ſera obligé d'y employer le ſel marin, ſans quoi il n'y aura point d'ammoniac.

Perſuadé que j'étois de la néceſſité du ſel marin pour la fabrique de l'ammoniac, j'ai voulu tenter d'en faire par le mêlange des différens ſels volatils tirés des matieres animales, avec les acides des ſels minéraux. L'eſprit de ſel uni avec tous les ſels volatils, a fourni des ſels ammoniacs parfaits. J'ai pris huit parties d'eſprit de ſel ſur leſquelles j'ai jetté à pluſieurs fois cinq parties & demie de ſel de vipères; il s'en eſt fait une diſſolution avec fermentation & vapeurs blanches. La diſſolution étant finie, j'ai diſtillé le tout : Il eſt ſorti un phlegme inſipide, enſuite un peu d'eſprit volatil : la maſſe ſaline s'eſt ſublimée, & il n'eſt reſté au fond de la cornue qu'une matiere terreuſe, brune, légere comme une mêche brûlée, qui eſt la terre de l'huile fœtide contenue dans le ſel volatil, & qui ne s'eſt point ſublimée.

J'ai fait le même mêlange de ſel volatil avec l'eſprit de nitre : une once d'eſprit de nitre a abſorbé cinq gros de ſel volatil. Pendant la fermentation il y avoit aſſez de chaleur, & il s'eſt élevé quantité de vapeurs blanches. Ayant fait enſuite diſtiller cette matiere, il ne s'eſt point ſublimé de ſel ammoniac. La maſſe ſaline s'étant fondue, a paſſé limpide par le bec de la cornue : il n'eſt reſté au fond qu'une tache qui étoit l'huile contenue dans le ſel volatil. Cette liqueur n'avoit qu'un goût ſalé ſans aucune odeur, les autres principes s'étant diſſipés par la trop grande raréfaction de l'acide nitreux.

J'ai tenté la même opération avec les huiles de vitriol, d'alun & de ſoufre; mais comme il n'y a point eu de variété, je ne rapporterai que les effets du mêlange des ſels volatils avec l'huile de ſoufre.

Jai pris huit parties d'huile de ſoufre titées par la campanne, j'ai jetté deſſus cinq parties & un tiers de ſel volatil, qui eſt une proportion de trois à deux; il s'eſt fait une fermentation fort tranquille : lors même que j'ai agité le mêlange, il ne s'eſt point elevé de vapeurs, quoique la maſſe ſe ſoit gonflée. La liqueur en ſe réfroidiſſant, s'eſt criſtalliſée, & la diſtillation a fourni d'abord une liqueur alkaline : en pouſſant le feu, il s'en eſt élevé des fleurs blanches comme une folle farine, qui eſt tout ce que j'en ai pu tirer d'ammoniac : ces fleurs ont eu peine à ſe corporifier, & ne l'ont fait qu'à l'aide des acides légers que le feu a élevés de l'eſprit de ſoufre. En même tems l'huile contenue dans l'eſprit volatil s'uniſſant à cet acide, a compoſé du ſoufre, & en a répandu l'odeur. Enfin le reſte de l'huile de ſoufre s'étant concentré au fond de la cornue, n'a pu s'élever pour former avec le ſel volatil une maſſe ſaline ammoniacale auſſi parfaite que dans les mêlanges faits avec l'eſprit de ſel. Ces eſſais font voir que de tous les acides qui ſe tirent des minéraux, il n'y a que celui du ſel marin qui ſoit bien propre à former du ſel ammoniac avec les ſels volatils.

Il ne faut pas omettre ici une grande utilité qu'on peut retirer de la méthode que j'ai suivie pour composer des ammoniacs avec tous les sels volatils urineux. On sait que ces sels sont accompagnés d'une odeur d'huile fœtide très-désagréable dont on ne les sauroit entiérement dépouiller par les voies ordinaires ; on a beau les sublimer plusieurs fois avec des matieres absorbantes ou de l'esprit de vin pour en emporter l'huile, il en reste toujours quelque chose qui se développe au bout d'un tems, & lui donne une odeur & une couleur désagréable ; mais en les convertissant comme j'ai fait, en sels ammoniacs avec l'esprit de sel, les purifiant par les lotions & les sublimations, on aura des sels ammoniacs des différens sels volatils, & il sera aisé après cela de leur redonner leur premiere forme de sels volatils : car si on les traite à la maniere du sel ammoniac, qui est d'y joindre un poids égal de sel de tartre pour absorber l'acide du sel marin qui y est entré, on aura par le moyen de la sublimation un sel volatil tel qu'il étoit auparavant ; mais entiérement dépouillé de toutes ses impuretés huileuses qu'on ne sauroit enlever par le secours seul des sublimations. C'est donc là un vrai moyen d'ôter aux sels volatils qui sont d'un si grand usage dans la médecine, le désagrément qui les accompagne, comme le desiroit M. Dodart : il n'a point encore paru de procédé plus sûr que celui-ci pour arriver au but que se proposoit cet Académicien.

Après toutes ces expériences, on me permettra de dire que si je n'ai pu décider en naturaliste la question, savoir si le sel ammoniac est naturel ou artificiel, j'aurai du moins démontré par le secours de la chymie qu'il nous est indifférent qu'il y en ait de naturel ; que si il y en a, la nature ne le peut former que par le concours des sels dont j'ai parlé, lesquels se trouvent dans la terre, & que si il n'y en a point, la maniere de le fabriquer ne peut guere s'éloigner de celle dont je me suis servi. C'est pourquoi si la source en manquoit aujourd'hui, on pourroit mettre en usage cette méthode, & établir des manufactures dans des endroits où l'on auroit des ouvriers & le sel marin à bon marché. Il seroit aisé de ramasser toutes les matieres animales & même les vieilles hardes dont la matiere se tire des animaux, comme les laines, les soyes, les cuirs, &c. toutes substances qui contiennent du sel volatil.

On pourroit m'objecter que le peu de sel volatil qui est contenu dans des matieres qui occupent beaucoup de volume, fourniroit par jour peu de sel ammoniac, sur-tout eu égard au prix ordinaire de ce sel ; mais j'ai à opposer à cela l'exemple de la fabrique d'un autre sel qui est le sucre : combien demande-t-il de tems & de dépense? Combien peu chaque canne en fournit-elle ? Cela n'empêche pas cependant que le prix n'en soit moindre que celui du sel ammoniac.

N. B. Le mémoire précédent ayant été donné par M. Geoffroi à l'Académie 1716, essuya des contradictions assez fortes, sur-tout au sujet de la sublimation du sel ammoniac du levant ; & en effet, à en juger par la figure des pains qu'on nous envoie, cette sublimation ne paroissoit guere vraisemblable : on demeura donc en suspens entre les pensées de M. Geoffroi & les objections qui lui furent faites. Mais toute l'incertitude a été levée par une lettre du Pere Sicard, Missionnaire Jésuite en Egypte, imprimée en 1717, & écrite en 1716, mais d'une date postérieure à l'écrit que M. Geoffroi donna à l'Académie ; & par une autre lettre de M. Lemere, Consul du Caire, écrite à l'Académie en 1719. Voici ces deux piéces qui prouvent que M. Geoffroi avoit deviné la véritable formation du sel ammoniac.

Extrait de la Lettre du Pere Sicard à Monſeigneur le Comte de Toulouſe.

» C'est à Desmayers, village du Delta, que se fait le sel ammoniac le plus » estimé de toute l'Egypte. Ce sel se fabrique dans des fours dont le dessus est » fendu en long, & en plusieurs endroits : on pose sur ces fentes 20 ou 30 » bouteilles de verre, rondes, d'environ un pied & demi de diametre avec » un col d'un demi-pied : on ferme ces bouteilles après les avoir remplies de » suie *avec un peu de sel marin & d'urine de beſtiaux*; ensuite on éleve un » plancher de terre grasse & de brique qui couvre tout, excepté le haut du col » des bouteilles qui est à l'air. Alors le feu se met dans le four, & y est en- » tretenu continuellement pendant trois jours & trois nuits : le phlegme des » matieres contenues dans les bouteilles, s'exhale, & les sels acides & alkalis » se rencontrant & s'accrochant les uns aux autres proche du col, forment une » masse blanche & ronde. L'opération étant finie, on casse toutes les bouteilles, » & on en tire ces masses qu'on nomme sel ammoniac. Il est à remarquer que » la suie dont j'ai parlé est produite par la fumée de ces mottes à brûler qu'on » nomme *Gellée* en arabe : elles sont formées de la fiente des animaux; toute » autre fumée ne seroit point propre à se condenser en sel ammoniac ».

Ce récit du P. Sicard est parfaitement conforme aux conjectures de M. Geoffroy, puisqu'il spécifie expressément que le *sel marin* entre dans la composition du sel ammoniac.

Mémoire adreſſé à l'Académie ſur le ſel Ammoniac, &c.

Par M. le Mere, *Conſul au Caire*, 24 *Juin* 1719.

Je remarquerai sur le sel ammoniac 1°. la matiere, 2°. les vases qui la contiennent, 3°. la disposition des fourneaux, 4°. la façon du travail, 5°. la quantité & l'usage de ce sel.

1°. La matiere unique est de la suie pure, mais une suie qu'on racle des cheminées où l'on brûle des mottes de fientes d'animaux, pétries avec de la paille, telles qu'elles sont en usage dans ce pays où le bois manque. Ces mottes empreintes de sels alkalis & urineux impriment à la suie certaines qualités qu'on attendroit envain de la fumée du bois & du charbon, qualités pourtant indispensables pour la production du sel ammoniac.

2°. Les vases qui contiennent la matiere ressemblent parfaitement à des bombes : ce sont de grandes bouteilles de verre rondes, d'un pied & demi de diametre avec un col de deux doigts de haut : on enduit ces bombes de terre grasse, on les remplit de suie jusqu'à quatre doigts près de leur col qui demeure vide & ouvert. Il entre environ 40 livres de suie qui rendent à la fin de l'opération environ 6 livres de sel ammoniac, plus ou moins, selon la qualité de la suie.

3°. Les fourneaux ſont diſpoſés comme nos fours communs, excepté que leurs voûtes ſont entr'ouvertes de quatre rangs de fentes en long : ſur chaque fente il y a quatre bouteilles qu'on adapte de telle ſorte que le fonds de la bouteille étant enfoncé & expoſé à l'action de la flamme, les flammes ſont engagées dans l'épaiſſeur de la voûte, & le ſeul col demeure à l'air : quant au reſte de la fente, il eſt rebouché & bien cimenté. Chacun des fourneaux contient donc 16 bouteilles; or, chaque grand laboratoire eſt compoſé de huit fourneaux diſpoſés en deux chambres; ainſi chaque grand laboratoire met en œuvre tout à la fois 128 bouteilles.

4°. Dans chaque fourneau on entretient trois jours & trois nuits un feu continuel avec de la fiente d'animaux mêlée de paille. Le premier jour le phlegme groſſier de la ſuie s'exhale ſous la forme d'une fumée épaiſſe, à qui le col ouvert des bouteilles donne paſſage. Le ſecond jour les ſels acides s'exaltant avec les alkalis, s'accrochent vers le haut de la bouteille dont ils bouchent le col en s'uniſſant & ſe coagulant. Le troiſieme jour la coagulation continue, s'épure, ſe perfectionne; cependant le maître fait un petit trou à l'épaule de chaque bouteille, un doigt au-deſſous du col, pour voir ſi la matiere eſt aſſez cuite, & s'il n'y a plus rien à exalter. Après avoir obſervé, il rebouche le trou exactement avec de la terre graſſe, & le rouvre de tems en tems. Enfin, quand l'ouvrage eſt au point qu'il faut, il tire le feu, caſſe la bouteille, rejette les cendres qui reſtent au fond, prend cette maſſe ronde, blanche & tranſparente, de l'épaiſſeur de 3 ou 4 doigts, attachée & ſuſpendue contre le col; c'eſt ce que l'on nomme ſel ammoniac.

5°. Dans deux bourgs du Delta voiſins l'un de l'autre, nommés Damiré ou Damayer, à une lieue de la ville de Menſoura, il y a 25 grands laboratoires & quelques petits; il s'y fait tous les ans 1500 ou 2000 quintaux de ſel ammoniac. Dans tout le reſte de l'Egypte il n'y a que trois laboratoires, deux auſſi dans le Delta & un au Caire d'où il ne ſort par an que 20 ou 30 quintaux de ce ſel.

L'uſage du ſel ammoniac eſt connu particuliérement chez les blanchiſſeurs de vaiſſelles de cuivre, les orfèvres, les fondeurs de plomb à gibier, & particuliérement chez les Chymiſtes & les Médecins.

Sur l'Origine du Nitre. (*Hiſtoire, p. 29. & Mém. p. 31 & 122.*)

C'eſt une opération connue de tout le monde que celle par laquelle on fait le ſalpêtre devenu malheureuſement ſi néceſſaire pour la fabrique de la poudre à canon. On le tire dans toute l'Europe de vieux platras, de la terre des écuries, des étables, des colombiers, des cimetieres; mais de plus il en vient des Indes Orientales qui eſt beaucoup meilleur, & qu'on appelle ſalpêtre de *houſſage*, parce qu'on croit, ſans le ſavoir bien poſitivement, que dans les lieux où on le prend, il vient ſi naturellement & en ſi grande abondance, qu'on n'a qu'à le houſſer ou à le balayer.

On ne trouve en aucun lieu des minieres de ſalpêtre ou de nitre, comme on en trouve, & en grande quantité, de ſel gemme, d'alun, de vitriol, de

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Année 1717.

soufre, &c. D'ailleurs on a vu par plusieurs expériences que de la terre, d'où l'on avoit tiré tout son nitre, en reprenoit de nouveau, étant exposée pendant un certain tems à un air frais & humide, tel que celui d'une cave, & de tout cela on a conclu que la premiere source du nitre étoit l'air; que ce grand fluide est chargé de particules nitreuses extrêmement fines, qui portées & aidées par un véhicule aqueux, s'insinuent & s'assemblent dans les pores des terres propres à le recevoir. On a cru même que c'étoit ce nitre aërien qui rendoit la respiration si absolument nécessaire, parce qu'il pouvoit seul animer le sang, & lui donner la force dont il a besoin pour circuler.

M. Lémery attaque ce systême du nitre aérien, & prétend que ni la terre, ni l'air ne sont les sources du nitre. Pour mettre cette matiere dans un plus grand jour, il définit exactement les termes. Le nitre n'est qu'un certain sel acide différent de l'acide du sel commun, de celui du vitriol ou du soufre, &c. Comme nous n'avons pas les acides purs, cet acide est engagé avec un alkali ou fixe ou volatil; dans le premier cas, le sel composé ou salé qui en résulte est le salpêtre, dans le second, c'est un sel ammoniac nitreux.

M. de Reissons a fait voir qu'il y a des plantes, comme la bourrache, le pourpier, &c. dont on tire facilement du salpêtre tout fait & bien conditionné. Pour reconnoître ce sel dans la plante, il n'y a qu'à la faire brûler; on voit alors qu'elle fuse de tous côtés aussi fortement & de la même maniere que feroit le meilleur salpêtre. M. Lémery adopte cette expérience. Les plantes ont beaucoup de sel fixe & peu de sel volatil, le nitre principe, ou tel qu'il a été défini, en s'unissant à leur sel fixe, a formé du salpêtre. En voilà déjà une source qui est végétale.

Selon toutes les apparences, c'est celle du salpêtre des Indes ou de Houssage. Dans de grands cantons déserts ou peu habités, il croît des plantes annuelles, naturellement chargées de salpêtre; elles meurent, se pourrissent, & les grandes pluies, réglées dans ces climats, font pénétrer leurs sucs dans la terre qui fait alors l'effet de dégraisser leur salpêtre, c'est-à-dire, de le séparer des parties huileuses avec lesquelles il étoit mêlé dans ces plantes. Les tems où le soleil est découvert, viennent ensuite, & ce salpêtre dégraissé, étant dégagé par le soleil des humidités superflues, se cristallise, & paroît à la surface de la terre où l'on n'a plus qu'à le recueillir. Si ce n'est pas là préciſément ce qui arrive, ce sera du moins quelque chose d'équivalent & de fort semblable.

Le nitre a aussi une source animale. Les animaux tout au contraire des plantes, ont très-peu de sel fixe, & beaucoup de sel volatil. Le nitre principe, en s'unissant à ce sel volatil, devient un sel ammoniac nitreux, c'est celui qu'on tire en Europe des terres où les animaux ont déposé leurs excrémens, de celles où leurs corps ont pourri, enfin de celles où l'on a jetté des eaux impregnées de particules animales, comme des murs de cuisines. M. Lémery soutient que tout notre salpêtre artificiel d'Europe vient de là sans exception, & il s'est convaincu par plusieurs expériences que des terres bien exemptes de tout soupçon de contenir des particules animales, exposées à l'air aussi long-tems qu'on voudra, & dans les lieux les plus favorables, ne donnent jamais aucun indice de salpêtre. Trois plats de terre, où l'on avoit mis trois différentes matieres alkalines, savoir de la chaux, du sel de tartre, & de la terre exactement dépouillée

pouillée de ſon nitre, furent placés ſur trois eſcabelles dans un lieu où le ſoleil ne donnoit point, où l'air entroit librement de pluſieurs côtés, où les murailles & la terre étoient garnies d'une quantité de ſalpêtre, dans un lieu enfin qui, quoiqu'humide, ne l'étoit point aſſez pour qu'il s'y fît des évaporations nitreuſes abondantes, qui atteignant & pénétrant ces trois matieres, puſſent laiſſer des doutes ſur le nitre aërien; & ces trois matieres, après avoir été ainſi expoſées pendant deux ans & plus, ne donnerent aucun indice de nitre; mais elles en donnerent beaucoup & en peu de tems, après avoir été impregnées de matieres animales.

En général on a ſouvent obſervé qu'entre pluſieurs terres également expoſées à l'air, également propres à ſe charger de nitre, les unes n'en amaſſent point ou preſque point, & les autres n'en amaſſent qu'à proportion de la quantité des particules animales dont elles ont été impregnées. Auſſi dans les manufactures de ſalpêtre on choiſit par préférence les terres & les platras des écuries, des étables, des colombiers, des cimetieres, des lieux où l'on jette les immondices des villes, & ſur-tout des vieux bâtimens abandonnés depuis long-tems, parce que la préparation naturelle du nitre y eſt plus avancée; il ſemble que le nitre doive avoir eu quelque mouvement lent, quelque eſpéce de circulation qui l'ait purifié; car les acides des animaux, dont feu M. Homberg a prouvé l'exiſtence (*a*), ſont difficiles à tirer, parce qu'ils ſont trop enveloppés de matieres graſſes & huileuſes. Si donc l'air eſt néceſſaire aux terres qui ont à ſe charger de nitre, ce n'eſt pas pour leur en communiquer, mais pour contribuer à la préparation de leur matiere nitreuſe. C'eſt par cette raiſon qu'à l'arſenal de Paris, lorſqu'on a parfaitement dépouillé les terres de leur nitre, & qu'on veut les employer encore à en produire, on ne ſe contente pas de les expoſer à l'air, ce qui ſuffiroit pour leur redonner du nitre ſi l'air en étoit chargé; mais on met cette terre vieille avec de la terre neuve par couches alternatives. Le ſurabondant de matiere nitreuſe contenue dans la terre neuve, & qui, faute d'eſpace, ne s'y ſeroit qu'imparfaitement développé, & n'auroit paru que ſous la forme d'écume, paſſant dans les pores vides de la vieille terre, s'y dégraiſſe & y reçoit la préparation qui lui convient. On verſe auſſi ſur ces couches de vieille terre, les écumes de la premiere cuite de ſalpêtre, qui contiennent elles-mêmes beaucoup de nitre encore trop enveloppé de matiere graſſe, & ce nitre, en rentrant dans la terre dont on l'avoit fait ſortir avant qu'il fût ſuffiſamment préparé, y reçoit le développement dont il a beſoin pour paroître ſous la forme de ſalpêtre.

C'eſt donc en préſentant au nitre animal les abſorbans qui lui conviennent qu'on peut hâter ſa préparation. Toutes les terres ne ſont pas également propres à le recevoir; les meilleures ſont celles qui ſont bien poreuſes & bien ſeches, telles que des murs où il entre beaucoup de chaux. Les terres ſablonneuſes n'étant compoſées que de grains vitrifiés, & dont les pores ſont tres-ſerrés, ſont incapables de donner une entrée libre à la matiere nitreuſe, & de l'arrêter. Le nitre ne fait que couler ſur les terres argilleuſes & graſſes, & il ne les pénétre point.

Il faut en même tems que l'humidité de l'air lui aide à s'inſinuer dans les

(*a*) Voyez tome III de la Partie Françoiſe de cette Collection. pag. 185.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1717.

terres qui doivent le recevoir ; il s'évapore promptement dans les lieux trop expofés au foleil ; & fi le nitre des Indes réfifte à une chaleur violente, c'eft que ce nitre végétal eft originairement un véritable falpêtre, c'eft-à-dire, un acide nitreux fortement engagé dans une matrice fixe ; c'eft pourquoi l'ardeur du foleil ne fait que le priver des parties aqueufes qui le tenoient diffous, & favorifer fa criftallifation ; au lieu que le nitre de nos murailles n'étant qu'un acide uni à des matieres très-volatiles, telles que des fels volatils, des matieres fulfureufes, ce compofé doit s'exhaler à une chaleur médiocre, & fi l'on en doute, il n'y a qu'à faire un compofé femblable avec de l'efprit de nitre & un fel volatil, & mettre fur une pelle chaude le fel concret qui réfultera de ce mêlange, à peine y aura-t-il été pofé qu'il fe diffipera totalement dans l'air avec une détonnation conſidérable.

Il y a lieu de croire que quand le nitre eft entré dans les terres à la faveur d'une humidité qui l'y abandonne, l'air lui cauſe enſuite une legere fermentation qui contribue à le perfectionner : car on fait que l'air fermente aiſément avec les matieres animales, & que c'eft là ce qui le rend fi ennemi des plaies, & peut-être auſſi ce qui le rend fi néceſſaire à la reſpiration & à la vie : cela rendroit d'autant plus lente l'opération qui fait ici le falpêtre, ou plutôt le fel ammoniac nitreux.

Tout ce que nous tirons de nos terres, n'eſt que ce fel ammoniac, & il ne devient de véritable falpêtre que par l'addition artificielle du fel fixe des cendres. C'eſt en quoi il differe du falpêtre des Indes qui porte avec lui ſon fel fixe tiré des plantes avec le nitre principe.

Ce n'eſt pas que nous ne puiſſions avoir auſſi, quoique rarement, un falpêtre tout fait & de Houſſage. Cela arrivera ou comme aux Indes ſur des terres qui auront porté des plantes nitreuſes, ou même lorſque le nitre principe ſe ſera uni au peu de fel fixe qui eſt dans les animaux. Au contraire, ſi ce même nitre s'eſt uni dans les Indes au peu de fel volatil qui eſt dans les plantes, ce ne ſera qu'un fel ammoniac nitreux, qui, pour devenir falpêtre, aura beſoin d'un fel fixe ou de l'addition des cendres.

Ces deux eſpéces de falpêtre, l'une naturelle, l'autre artificielle, du moins en partie, étant ainſi établies & bien diſtinguées, on voit aſſez qu'il n'y en a que deux ſources, l'une végétale, l'autre animale, & que toutes deux ne ſe doivent point réduire à une ſeule ſource minérale, quoique la nourriture des plantes & des animaux ne vienne que de la terre. Sans doute la matiere du nitre principe vient de la terre ; mais ce n'eſt pas là qu'il a pris ſa forme ; il ne l'a priſe que dans les organes des plantes & des animaux, & apparemment à l'aide de quelque fermentation.

On ſe convaincra facilement que les ſucs tirés de la terre par les plantes, ou des plantes par les animaux, y deviennent fort différens de ce qu'ils étoient. Par exemple, les plantes & encore plus les animaux donnent un ſel alkali très-volatil, & s'il n'eſt devenu alkali que par le feu, du moins avoit-il une extrême diſpoſition à le devenir, puiſqu'il vient à un feu très-médiocre. Mais les minéraux ne donnent preſque jamais rien de pareil, on n'en tire que des ſels concrets, fort acides, moins volatils que le phlegme, au lieu que le ſel volatil des animaux & des plantes l'eſt davantage & monte le premier. Ainſi les acides des minéraux ſont peu enveloppés, ceux des plantes le ſont davan-

tage, ceux des animaux le ſont à un tel point qu'il eſt difficile de les dégager, & ce ſont originairement les mêmes matieres qui ont pris ces différentes formes.

Puiſque les animaux ſe nourriſſent des plantes, & que réciproquement dans le ſujet dont il s'agit les plantes ſe nourriſſent des animaux, car on excite leur végétation par le fumier, il faut que ce qui étoit dans les plantes véritable ſalpêtre, devienne dans les animaux ſimple ſel ammoniac nitreux, & au contraire.

M. Lémery explique très-ſimplement cette double métamorphoſe, en ſuppoſant que le nitre principe, toujours le même, eſt auſſi toujours attaché à la même matrice, à cela près que dans les plantes cette matrice devient plus terreuſe, & par-là eſt fixe, & que dans les animaux elle perd de ſes parties terreuſes, & en prend d'huileuſes, ce qui la rend volatile.

La vertu qu'a le nitre de rendre les terres plus fécondes, eſt très-connue: mais de plus il a une propriété particuliere qui le rend plus propre à nourrir des plantes, qu'il a par lui-même, ou que peut-être il a retenue de ce qu'il a nourri des plantes, c'eſt que naturellement il ſe ramifie, & ſe diſpoſe en branchages. Toutes les végétations chymiques, l'arbre de Diane, l'arbre de Mars qu'on doit à M. Lémery, ne ſe font point ſans nitre.

Du changement des ſels acides en ſels alkalis volatils urineux.

Par M. Geoffroy *l'aîné.* (*Mem. p.* 226.)

Les ſels auxquels les Chymiſtes ont donné le nom de ſels alkalis, ſont de deux ſortes, ou fixes ou volatils. Les ſels fixes ſont ceux qui réſiſtent à la violence du feu, ſans pouvoir être enlevés au moins ſenſiblement. Les volatils au contraire ſont ceux qui s'élevent au moindre degré de chaleur. Ils ont encore donné le nom de ſels lixiviels aux alkalis fixes qu'ils tiroient par la leſſive des cendres des plantes brûlées, & le nom de ſels urineux à ceux qui dans la diſtillation des plantes & des animaux, s'élevent avec les autres principes volatils du mixte, & rendent une odeur forte & pénétrante, ſemblable à celle qu'exhale l'urine échauffée ou fermentée.

L'un & l'autre de ces ſels ſont le produit du feu, non pas toujours à la vérité du feu groſſier de nos fourneaux, mais du feu principe ou de cette matiere ſubtile qui dans les corps mixtes excite la fermentation & la pourriture. Car outre les ſels alkalis fixes ou volatils qu'on retire des différentes parties des plantes & des animaux par le moyen du feu, nous voyons ſouvent les ſubſtances du regne végétal & du regne animal ſe fermenter juſqu'au point de découvrir par leur odeur pénétrante & leur goût piquant le ſel volatil qu'elles contiennent. Tel eſt par exemple dans le regne végétal le paſtel qui fournit ſans feu, par la ſeule force de la fermentation, du ſel volatil; telles ſont la plûpart des liqueurs des animaux qui en pourriſſant deviennent très-âcres au goût, & d'une odeur très-pénétrante, donnant toutes les marques d'alkalis urineux très-puiſſans.

Je dis que les sels alkalis tant fixes que volatils sont les produits de la matiere du feu, parce qu'avant l'action du feu, ces substances n'existoient point dans ces mixtes, telles qu'elles paroissent ensuite.

Ces sels alkalis ne sont autre chose que des sels acides concentrés dans quelques molécules de terre, unies avec quelques parties d'huile par l'entremise du feu, soit dans la fermentation, soit dans la déflagration, & c'est ce que l'expérience fait voir.

La différence des sels alkalis volatils & des sels alkalis fixes depend principalement de la quantité de terre plus ou moins grande qui se trouve unie avec les acides & les soufres. Dans les sels fixes il y a beaucoup de terre qui leur sert de base & dans laquelle les acides sont engagés avec un peu d'huile : dans les sels volatils au contraire il y a très-peu de terre & beaucoup d'huile qui donne corps aux acides.

Le regne végétal nous fournit une fort grande quantité de sel alkali fixe, & peu de sel alkali volatil : & au contraire, le regne animal produit beaucoup de sel alkali volatil & peu de fixe. Le regne minéral nous donne quelque peu de sel alkali fixe naturel : tels sont le *natrum* d'Egypte & les sels tirés par la lessive de quelques terres salines qui se ramassent dans certains rems autour de Smyrne & dans plusieurs autres endroits de l'Orient. La Chymie a aussi trouvé moyen de convertir le salpêtre en sel alkali fixe ; mais jusqu'ici on n'avoit point encore fait voir de sel alkali volatil produit par les acides du regne minéral. Cependant si les sels acides du regne végétal sont capables de se transformer en sels alkalis soit fixes, soit volatils, pourquoi ceux du regne minéral ne seroient-ils pas susceptibles des mêmes changemens, d'autant qu'ils ne sont pas fort différens des acides végétaux, comme je l'ai fait voir ailleurs. Je ne puis mieux prouver la possibilité de cette transmutation, qu'en faisant voir par expérience différens acides minéraux changés en sels volatils urineux, & c'est ce que je me propose dans ce mémoire ; mais auparavant il est à propos d'exposer la maniere dont les acides des regnes animal & végétal se transforment en sels alkalis à l'aide de la fermentation ou de la déflagration, afin qu'on puisse juger par analogie de ce qui se passe dans nos opérations sur le regne minéral.

On sait que si après avoir tiré le suc de quelque plante, & sur-tout des plantes acides, on laisse ce suc en repos pendant quelque tems dans un lieu frais, il s'y forme des cristaux qui s'attachent aux côtés & au fond des vaisseaux où il est contenu, & que ces cristaux sont acides au goût. On donne à ce sel le nom de sel essentiel, parce qu'il contient à-peu près les mêmes principes dont la plante est composée. C'est le sel acide contenu dans le suc de la plante, concentré dans un peu de terre, de parties huileuses & d'eau.

Si au lieu de tenir ce suc dans un lieu frais, on le laisse exposé à l'air chaud, il fermente, bouillonne, & pousse à sa circonférence sous la forme d'une espéce de lie ou d'écume toutes les parties grossieres & terrestres répandues dans la liqueur : pour lors la plus grande partie des acides débarrassés de leur terre, étendus dans les parties d'eau, atténués par la matiere subtile qui agite la liqueur, raréfiés par les parties d'huile qui se mêlent entr'eux, composent une liqueur vineuse qui piquant doucement la langue, n'y cause qu'un chatouillement agréable.

Si on laiſſe aller la fermentation ſans l'interrompre, en laiſſant la liqueur dans le même lieu expoſée à l'air chaud, la matiere ſubtile ne ceſſant point d'agiter cette liqueur, en ſubtiliſe les parties huileuſes à un tel point, qu'elles s'exhalent & abandonnent les parties ſalines avec leſquelles elles étoient entremêlées. Les ſels acides reſtant alors preſque à nud, agiſſent ſur la langue plus vivement qu'auparavant : tel eſt l'effet du vinaigre ou des autres liqueurs aigries.

Juſqu'ici nous n'appercevons que de l'acide ou en forme liquide dans les liqueurs vineuſes & aigres, ou en forme ſolide dans les ſels eſſentiels & dans le tartre du vin ; & l'on n'y ſauroit découvrir de ſel alkali ſoit fixe, ſoit volatil qu'à l'aide du feu, ou par le moyen de la fermentation outrée & pouſſée juſqu'à pourriture.

Ainſi, au lieu d'exprimer le ſuc de ces herbes, ſi on le laiſſe ſur le marc dans un lieu tempéré, non ſeulement la matiere s'aigrit promptement, mais encore les parties ſalines acides rencontrant beaucoup de terre & d'huile groſſiere dans le marc de ces herbes, elles ſe concentrent dans ces parties huileuſes, & ſe changent bientôt avec elles en ſel volatil mêlé d'huile groſſiere & à-demi exaltée, ce qui fait l'odeur pénétrante, mais puante & déſagréable des fumiers d'herbes pourries.

Si on expoſe au feu les liqueurs vineuſes ou le vinaigre pour les diſtiller, le feu, à la fin de la diſtillation, y développe, ou plutôt y produit quelque peu de ſel volatil qui ne ſe manifeſte que par une grande violence de feu. Au contraire les fumiers d'herbes pourries donnent plus de ſel volatil, & cela preſque dès le commencement de la diſtillation, & à un feu très-modéré.

Il en eſt à-peu-près de même du tartre & des autres ſels eſſentiels : ces ſels, avant que de paſſer par le feu, ne donnent aucune marque d'alkali : étant diſtillés, ils fourniſſent beaucoup de liqueur acide & d'huile groſſiere, enſuite le feu pouſſe de l'eſprit urineux, & du ſel volatil, & enfin il reſte dans les cendres beaucoup de ſel fixe.

Au contraire, ſi pour joindre la fermentation à l'action du feu, on humecte le tartre d'un peu d'eau, & qu'on le laiſſe dans un lieu tempéré ſe fermenter juſqu'à pourrir, il donnera pour lors beaucoup moins de ſel fixe, & une beaucoup plus grande quantité de ſel volatil, & plus promptement.

Dans ces opérations, le ſel acide débarraſſé par le ſecours du feu ou de la fermentation de la terre groſſiere avec laquelle il étoit uni, ſe joignant aux parties huileuſes, ſe change avec-elles & avec les parties de feu dont elles ſont pénétrées, en un ſel urineux.

Il eſt vrai que quelques-uns ont penſé que ces ſels urineux étoient déjà dans le mixte avant l'action du feu, qu'ils y étoient abſorbés par la grande quantité d'acides, de ſorte qu'ils n'étoient point capables de s'y manifeſter par aucun ſigne. Mais nous avons d'autres expériences qui démontrent la production des ſels alkalis par des mêlanges de matieres qui n'en contiennent point.

La premiere de ces expériences eſt la préparation du nitre fixé : on prend une livre de ſalpêtre qu'on fait fondre dans un creuſet placé entre les charbons : on y jette peu à peu de la poudre de charbon : il ſe fait auſſi-tôt une forte détonnation avec flamme. Lorſque la fulmination eſt paſſée, ce qui n'arrive que lorſque le charbon eſt conſumé, on y rejette de nouveau charbon, &

l'on continue ainſi juſqu'à ce qu'il ne ſe faſſe plus de fulmination : pour lors on retire la matiere du feu, & on trouve dans le creuſet un ſel fixe qui donne toutes les marques de ſel alkali.

On ne peut pas dire que ce ſel fixe vienne du charbon, puiſqu'on n'emploie quelquefois que trois ou quatre onces de charbon, & qu'on retire juſqu'à dix ou douze onces de ſel fixe purifié, & qu'une livre entiere de charbon ne donne que quelques gros de cendres & quelques grains de ſel fixe.

Quelques-uns pourroient croire que ce ſel exiſteroit tel que nous le voyons, dans le ſalpêtre où il ſeroit abſorbé par l'acide nitreux, comme nous voyons que l'on compoſe du ſalpêtre avec l'acide du nitre joint au ſel alkali du tartre.

Il ne me ſeroit peut-être pas bien difficile de faire voir que le ſel de tartre ſe décompoſe dans l'action réciproque de ces deux ſels l'un ſur l'autre, & qu'il ne reſte de ce ſel que ſa terre jointe à l'acide nitreux pour former le ſalpêtre artificiel ou nitre reſſuſcité. Ce ſera une choſe à examiner dans un autre tems ; mais pour ce qui eſt du ſalpêtre, c'eſt un ſel ſalé compoſé de l'acide nitreux uni très-étroitement avec une terre ſubtile aſſez ſemblable à la craie ou à la terre de la chaux, & à laquelle les Chymiſtes ont donné le nom de terre alkaline ou abſorbante, parce qu'elle fermente avec les acides, & que s'uniſſant à eux, elle en réprime l'action. J'eſtime que dans une livre de ſalpêtre rafiné & criſtalliſé, il peut y avoir moitié d'eau, un quart de terre & autant de ſel acide ; ce que je préſume de ce qu'en diſtillant le ſalpêtre avec un intermède convenable, & propre à ſéparer l'acide nitreux de ſa terre, on tetire de chaque livre de ſalpêtre douze ou quatorze onces de bon eſprit acide qui s'éleve en vapeurs rouges, & qui ſe condenſe en une liqueur jaunâtre acide très-corroſive, & qui fume continuellement. La terre reſte dans la cornue, unie à l'intermède, dont on ne peut retirer aucun ſel alkali par la leſſive.

Cet eſprit contient environ quatre onces de ſel acide, puiſqu'une once de cet eſprit verſé ſur une once de ſel de tartre bien deſſéché, après une nouvelle exſiccation du mêlange, qui a enlevé tout le phlegme joint à l'acide, en a augmenté le poids de deux dragmes & demie. Par conſéquent les 14 onces d'eſprit contiennent environ 4 onces d'acide nageant dans 10 onces de phlegme.

Tout ce phlegme ne vient pas à la vérité du ſalpêtre, il en vient un peu de l'intermède, quelque bien deſſéché qu'il puiſſe être. Une livre de ſalpêtre ordinaire contient communément moitié d'eau, ce qu'on peut reconnoître en faiſant fondre de ce ſalpêtre dans un creuſet juſqu'à ce qu'il ne bouillonne plus, & qu'il reſte en une fonte tranquille, ce qui eſt une marque qu'il n'y a plus d'humidité ſuperflue. Si on peſe enſuite la maſſe ſaline reſtante, lorſqu'elle ſera refroidie & figée, on trouvera ſon poids diminué de près de moitié. Si on la fait diſſoudre enſuite dans l'eau, & ſi on la criſtalliſe, on trouvera qu'elle aura repris à-peu-près ſa premiere peſanteur, en abſorbant preſque ſon poids d'eau. Puis donc qu'il y a dans une livre de ſalpêtre environ demi-livre d'eau & quatre onces de ſel acide, il ne peut guere y avoir plus de quatre onces de terre abſorbante ou alkaline.

Comment donc une livre de ſalpêtre fournira-t-elle juſqu'à 10 & 12 onces de ſel alkali fixe, ſur-tout en faiſant l'opération dans des vaiſſeaux fermés, s'il n'y a dans le ſalpêtre que 4 ou 5 onces au plus d'alkali fixe ; & ſi le charbon n'en donne que quelques grains ? Il faut donc convenir que cet alkali s'y eſt

formé des autres principes du salpêtre & du charbon ; il faut, dis-je, qu'une bonne partie de l'acide du salpêtre soit demeurée concentrée dans sa terre avec la terre du charbon & quelque portion de ses soufres pour composer cette masse saline par l'entremise de la matiere du feu.

Si ces preuves ne suffisoient pas pour démontrer la transmutation de l'acide du salpêtre en sel alkali, on en seroit pleinement convaincu en considérant ce qui se passe dans cette opération de la fixation du salpêtre ; une partie du salpêtre y est enlevée, & se dissipe en flamme ou en fumée ; & une autre partie beaucoup plus considérable s'y fixe en sel alkali. On ne découvre dans tout cela aucune marque d'acide, & ce sel paroît y être entiérement changé de nature. Tout le phlegme qui entroit dans la composition du salpêtre, se dissipe en vapeurs, & ces vapeurs sont blanches, au lieu que celles de l'esprit acide sont très-rouges. Une portion de l'acide nitreux agissant avec le feu, sur les soufres grossiers du charbon, se dissipe avec eux en flamme, & il s'éleve en même tems un peu de la terre tant du salpêtre que du charbon qui se mêle avec les vapeurs du phlegme. Une autre portion de l'acide nitreux se concentre dans le reste de la terre du salpêtre & de celle du charbon où quelques parties sulfureuses & la matiere du feu l'engagent très-étroitement. Il résulte enfin de ce mêlange un composé tout différent de ce qu'étoit le salpêtre, un sel alkali au lieu d'un sel salé, & nulle marque de sel acide.

Jusqu'ici la chymie ne nous fournit que cet exemple de la transformation du sel acide en sel alkali fixe dans le regne minéral. Mais ayant réfléchi sur ce qui se passoit dans cette opération, & considérant qu'il y avoit là les mêmes principes qui nous donnoient le sel volatil urineux dans la distillation du tartre & des plantes, je crus qu'il se pourroit bien faire que la même opération donnât du sel volatil urineux, & que ce sel, trop raréfié dans la grande quantité de vapeurs que produit la fulmination, se dissipât sans se faire sentir. Je résolus donc d'examiner de plus près ce qui se passoit dans cette opération, en ramassant autant qu'il me seroit possible les vapeurs qui se perdoient ; car il n'y a pas moyen de faire cette opération dans des vaisseaux exactement fermés, à cause de la violente fulmination du salpêtre avec le charbon qui creveroit tout.

Pour cela, après avoir mêlé égales parties de salpêtre rafiné & de charbon, (augmentant la quantité du charbon, afin de modérer l'action du salpêtre) je plaçai dans un fourneau de réverbère une cornue tubulée à laquelle j'adaptai plusieurs récipiens à deux becs, afin de donner plus d'espace aux vapeurs pour circuler & se condenser. Après avoir échauffé cette cornue jusqu'à en rougir le fond, j'y jettai le mêlange par petites portions : je me suis apperçu dans le cours de l'expérience que les vapeurs qui s'élevoient par l'ouverture supérieure de la cornue, lorsque je la débouchois, avoient une odeur urineuse très-pénétrante, & que les dernieres vapeurs qui sortoient par les ouvertures que j'avois laissées entre les deux derniers ballons, n'en avoient qu'une foible, mêlée de quelque odeur d'huile empyreumatique très-légere ; ce qui faisoit que cette odeur n'étoit point désagréable.

Toutes les projections étant faites, j'ai poussé le feu pour chasser le reste des vapeurs qui auroient pu s'arrêter dans la cornue ; & à la fin de l'opération, j'ai trouvé dans les récipiens une liqueur d'une odeur urineuse pénétrante & d'un

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Année 1717.

goût salé : elle étoit claire, mais elle avoit été obscurcie par quelques fuligi-nosités, & par un peu de la poussiere même du charbon qui s'étoit élevée, & qui avoit passé avec les vapeurs dans le tems de la déflagration : l'ayant laissée reposer quelque tems, elle est restée fort claire.

Cette liqueur, outre son odeur, a donné encore toutes les marques d'un sel alkali volatil urineux : elle a fermenté vivement avec les acides ; elle a donné la couleur verte au sirop violat ; la couleur bleue à la dissolution du cuivre, & elle a caillé, & ensuite précipité en blanc la solution de sublimé corrosif, sans donner aucune marque d'acide.

Pour m'assurer si cet esprit volatil urineux ne venoit point du charbon, j'en ai mis dans une cornue au feu de réverbère, & l'y ai laissé plusieurs heures. J'en ai tiré un phlegme d'une odeur empyreumatique qui ne donnoit aucune marque d'acide ni d'alkali. Ayant ensuite retiré ce charbon tel que je l'y avois mis, je m'en suis servi pour faire la fixation du nitre qui m'a fourni le même esprit urineux.

On ne peut donc pas dire que cet esprit urineux vienne du charbon : il ne sort pas non plus du salpêtre, qui avant cette opération, ne donnoit aucune marque d'alkali, d'où l'on doit conclure qu'il a été formé de la réunion de quelques-uns des principes de ces deux substances ; & il est à présumer que, comme dans le regne végétal le sel urineux paroît être formé de l'union de l'acide avec l'huile & un peu de terre, par le secours du feu, ainsi dans le regne minéral, & particuliérement dans cette opération, l'acide nitreux joint avec l'huile du charbon & un peu de terre par l'entremise du feu, produisent le sel urineux contenu dans cet esprit, d'autant plus que nous n'avons que ces trois substances qui puissent composer ce sel dans cette occasion.

Cette expérience m'ayant engagé à faire plusieurs tentatives sur les autres acides du regne minéral pour les convertir en sel volatil urineux de même que l'acide du salpêtre, j'en suis venu à bout avec l'acide vitriolique de cette maniere.

J'ai pris une partie de fleurs de soufre & deux parties de sel de tartre, j'ai mêlé exactement ces deux matieres, j'en ai fait la projection dans un creuset rougi entre les charbons : à mesure que les matieres se mettoient en fonte, elles bouillonnoient & exhaloient une vapeur fort différente pour l'odeur de la vapeur acide du soufre, quoique très pénétrante. Elle étoit urineuse & un peu bitumineuse, comme elle s'éleveroit d'un mêlange d'esprit volatil de sel ammoniac mêlé de pétrole ou d'huile de succin. Ce mêlange est long-tems sur le feu dans le creuset rougi sans s'enflammer, encore même ne s'enflamme-t-il que très-foiblement à la fin, de sorte qu'on n'apperçoit cette lueur que dans l'obscurité, & plutôt au dehors du creuset qu'au dedans.

J'ai fait la même opération dans une cornue de verre, à laquelle j'avois adapté un récipient pour ramasser cette vapeur, & j'en ai retiré par la distillation une liqueur d'une odeur forte & désagréable, semblable à celle des œufs pourris ou du magistere de soufre. Cette liqueur d'ailleurs étoit chargée de sel volatil urineux, elle précipitoit en blanc la solution du sublimé corrosif, fermentoit avec les acides, verdissoit le sirop violat, & donnoit une teinture bleue à la solution de cuivre par le vinaigre.

Il est vrai que cette liqueur étoit en très-petite quantité ; mais si on la veut avoir

avoir en plus grande abondance, il faut prendre égales parties de sel de tartre & de soufre, les fondre ensemble dans un creuset, retirer la masse & la fondre dans une suffisante quantité d'eau, la laisser dans un matras dans un lieu modérément chaud, elle y acquerra une odeur très-puante. En distillant cette liqueur, on en retirera une bonne quantité d'esprit volatil urineux très-fétide.

Dans ces opérations une partie de l'acide vitrioliqne contenu dans le soufre se joint avec le sel alkali du tartre, & forme avec lui un sel neutre qui est le tartre vitriolé, & qui reste fixe au fond du vaisseau pendant qu'une autre partie de cet acide joint avec toute l'huile bitumineuse du soufre raréfié par le feu, s'éleve en vapeurs, & produit par le nouvel arrangement de leurs parties ce nouveau sel volatil urineux.

Pendant que je travaillois sur cette matiere, je trouvai dans l'histoire latine de l'Académie des Sciences écrite par M. Duhamel, une expérience fort singuliere faite par M. Bourdelin, qui peut servir de preuve à tout ce que je viens d'avancer touchant la composition des sels alkalis urineux.

Ce savant Académicien prit de la limaille de fer, il l'imbiba d'une quantité d'eau suffisante pour en faire une pâte : ayant laissé sécher la masse, il l'imbiba d'eau de nouveau ; comme il pesoit la limaille à chaque imbibition, il remarqua qu'elle augmentoit de poids. Il continua de l'humecter jusqu'à ce qu'il s'apperçut que la pesanteur n'augmentoit plus. Pour lors il fit distiller cette limaille dans une cornue, & il en retira une liqueur urineuse ou chargée de sel alkali volatil en assez bonne quantité.

Il arrive dans cette occasion à-peu-près la même chose que dans l'opération précédente : le fer contient beaucoup d'huile bitumineuse & de sels vitrioliques; lorsqu'on l'humecte avec un peu d'eau, cette limaille s'échauffe très-considérablement, fume & rend une odeur un peu sulfureuse. Dans cette occasion les sels vitrioliques contenus dans le fer, étant dissous & mis en mouvement par l'eau, agissent sur la partie terrestre du fer. En même tems la matiere subtile, ou la matiere du feu excitée par cette premiere action des sels sur la terre, raréfie l'huile bitumineuse du métal, & avec elle quelques sels acides. Ces trois matieres s'unissent ensemble, de maniere qu'elles forment un nouveau composé qui est le sel volatil urineux.

Cette derniere expérience désabusera ceux qui auroient pu croire que dans les opérations précédentes, il se feroit moins un changement de l'acide du salpêtre ou du soufre en sel volatil urineux, qu'une volatilisation du sel alkali fixe du tartre ou du nitre fixé, puisqu'il ne se rencontre point de sel fixe dans celle-ci.

On peut conclure de toutes ces expériences, qu'il n'y a pas moins de différence essentielle entre les sels alkalis volatils qu'il y en a entre les sels alkalis fixes, contre le sentiment de quelques chymistes, qui ont pensé que tous les sels alkalis volatils étoient homogenes lorsqu'ils étoient bien dépurés, & qu'il en étoit de même des sels alkalis fixes. J'ai fait voir dans un autre mémoire que les sels alkalis fixes tirés des cendres des plantes, étoient fort différens, & qu'ils gardoient toujours le caractère des sels acides qui les avoient formés. Et l'on voit par ceci que les sels volatils urineux doivent aussi différer essentiellement l'un de l'autre, l'un étant formé d'un acide nitreux, l'autre d'un acide vitriolique, &c. que ces sels doivent avoir des propriétés très-différentes,

& que par conſéquent il n'eſt pas à propos de les employer l'un pour l'autre indifféremment, comme quelques chymiſtes le préſument.

De la volatiliſation vraie ou apparente des ſels fixes,

Par M. Lémery (*Mém. pag.* 246.)

Deux ou trois aſſemblées avant celle où le Czar nous honora de ſa préſence, je rapportai à l'Académie une obſervation que j'avois faite ſur le fer diſſous par pluſieurs ſortes d'eaux fortes & d'eſprits de nitre; c'eſt que lorſque la liqueur eſt chargée de fer autant qu'elle le peut être, ce qu'on reconnoît parce qu'elle eſt devenue d'un rouge foncé, qu'elle a acquis une conſiſtance ſirupeuſe, & qu'elle ne fermente plus ou très-peu avec de nouveau fer; ſi on la paſſe alors par un papier gris, il reſte ordinairement ſur le filtre une eſpéce de marc rougeâtre, & ce marc lavé en y verſant de l'eau pure, laiſſe paſſer une liqueur quelquefois un peu rougeâtre, d'autres fois ou jaunâtre ou verdâtre; ce qui forme une ſeconde liqueur ou diſſolution de fer qui ſe trouve aſſez ſouvent très-différente de la premiere qui étoit très-rouge, & qui a paſſé d'abord ſans le ſecours de l'eau; car au lieu que l'huile de tartre verſée ſur la premiere diſſolution ne détruit point ſa couleur rouge, & forme une eſpéce de *coagulum* de la même couleur, avec lequel on peut faire de belles végétations, cette même huile de tartre verſée ſur la ſeconde liqueur, forme à l'inſtant même un *coagulum* verdâtre & très abondant avec lequel je n'ai jamais pu faire de végétations; ce qui m'a donné lieu de conjecturer que l'eau n'emportoit alors qu'un vitriol ordinaire, ou un fer diſſous par un acide vitriolique, & cela d'autant mieux que le vitriol verd ordinaire fondu dans l'eau, & mêlé avec un ſel fixe, forme à l'inſtant un *coagulum* verdâtre & parfaitement ſemblable à celui de notre diſſolution.

Je remarquai encore que quoique les acides du ſalpêtre faſſent la baſe de l'eau forte & de l'eſprit de nitre, & même que pluſieurs chymiſtes n'imaginent pas qu'il y ait d'autres acides dans ces deux liqueurs, il y a cependant lieu de croire qu'elles contiennent auſſi des acides vitrioliques, & quelquefois dans une quantité fort conſidérable, comme les effets que je rapporterai dans leur lieu le dénotent très-clairement.

Une autre obſervation conſidérable que j'ai faite un grand nombre de fois, c'eſt que lorſqu'on verſe du ſel de tartre ſur cette ſeconde diſſolution du fer qui produit un *coagulum* verdâtre, il s'éleve auſſi-tôt du mêlange une forte odeur d'urine ou de ſel volatil qui augmente à meſure qu'on augmente la doſe du ſel de tartre. Ayant voulu reconnoître par la diſtillation ſi c'étoit véritablement à des ſels volatils qu'étoit due cette odeur urineuſe, j'ai mêlé dans une petite cucurbite une bonne quantité d'huile de tartre avec notre ſeconde diſſolution de fer, & les vapeurs urineuſes s'éleverent auſſi-tôt en grande quantité: je couvris la cucurbite de ſon chapiteau, & ſoit parce que le ſoleil donnoit de tems en tems dans le lieu où elle étoit, ſoit par la ſeule fermentation du mêlange, il monta une ſi grande quantité d'eſprits volatils urineux au cha-

piteau, que l'ayant ôté de deſſus la cucurbite, & y ayant potté le nez, j'en fus vigoureuſement frappé, & obligé même de reculer promptement, parce qu'il ne m'étoit pas poſſible de ſoutenir l'action des parties ſpiritueuſes qui s'en exhaloient.

Le lendemain, après avoir bien luté les jointures, je fis diſtiller la liqueur, d'abord à un petit feu, & peu de tems après je voulus voir ce qui étoit monté dans le récipient, & qui devoit être la portion la plus chargée de ſels volatils; je trouvai en effet qu'elle portoit fortement au nez comme font les ſels volatils, & qu'elle avoit une ſaveur très-piquante, il me parut même qu'elle ne différoit point, quant à l'odeur, d'un eſprit volatil ammoniac aſſez fort, & l'ayant ſenti d'aſſez près, j'en fus ſurpris & incommodé de la même maniere. Enfin j'en mêlai avec la ſolution du ſublimé corroſif, ce qui fit un précipité très-blanc & très-abondant, & ne me laiſſa aucun lieu de douter que je n'euſſe retiré par cette voie un véritable ſel volatil alkali.

La ſeconde portion qui eſt venue enſuite par une chaleur un peu plus forte, avoit une odeur d'urine moins conſidérable; mais quand on en mettoit ſur la langue, elle la piquoit vivement, & ſaiſiſſoit en même tems le nez : elle a fait auſſi un précipité très-blanc & très-abondant avec le ſublimé corroſif.

La troiſieme & la quatrieme portion pour leſquelles on avoit encore augmenté le feu, avoient une odeur & un goût fade; mais elles ont fait encore avec le ſublimé un lait, à la vérité, moins chargé que celui qu'avoient fait les deux premieres portions.

La matiere reſtée dans la cucurbite après la diſtillation, y étoit ſous la forme d'une maſſe calcinée qui tenoit au fond du vaiſſeau : pour l'en détacher, j'y ai verſé de l'eau qui en a diſſous toute la partie ſaline, & il eſt reſté au-deſſous de la liqueur une poudre verdâtre ou noirâtre qui teignoit le liquide de la même couleur, quand on agitoit & qu'on brouilloit le tout; après quoi la poudre ſe précipitoit au fond comme auparavant. La diſſolution ſaline dont on vient de parler, mêlée avec le ſublimé corroſif, a fait un jaune foncé; & la poudre verdâtre ſéparée de la liqueur qui nageoit deſſus, eſt devenue enſuite fort jaune.

Il me reſte quelques autres expériences à faire tant ſur la maſſe reſtée au fond de la cucurbite après la diſtillation, que ſur la ſolution du vitriol ordinaire comparée à notre ſeconde diſſolution du fer, & ſur un grand nombre de diſſolutions de fer par différens acides. Tout ce qui m'a paru juſqu'ici, c'eſt que lorſqu'on verſe de l'huile de tartre ſur la premiere portion de notre diſſolution de fer faite avec l'eſprit de nitre ordinaire, on ne s'apperçoit d'aucune odeur urineuſe, ou, ſi l'on en ſent, ce qui eſt fort rare, c'eſt toujours très-peu de choſe en comparaiſon de ce que produit la ſeconde portion qui verdit avec l'huile de tartre.

Au reſte, quoiqu'il paroiſſe très-vraiſemblable que M. Geoffroy & moi nous avons trouvé le ſecret de faire un véritable ſel volatil qui n'exiſtoit point, quant à ſa forme, avant nos expériences, cependant il me reſte encore des doutes ſur la formation de ce ſel qui à toute force pourroit bien avoir été caché & comme enſeveli dans une matiere où l'on ne s'aviſoit point de le ſoupçonner, & d'où nos procédés ont ſçu le tirer. Mais quoi qu'il en ſoit de cette queſtion, il faut convenir que nous ne ſommes pas les premiers qui ayons tiré des

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1717.

sels volatils de matieres qu'on ne croyoit guere devoir en contenir : on voit dans la seconde édition des secrets du feu sieur Rousseau, pag. 56 & 57, que le vitriol de Vénus donne par la distillation un véritable sel volatil, & qu'on retire un sel de la même espéce en redistillant & poussant par un dernier degré de feu le *caput mortuum* de tous les vitriols, après l'avoir tenu pendant quelque tems exposé à l'air.

Dans la seconde édition de l'histoire latine de l'Académie faite par M. Duhamel, pag. 219, on lit que M. Bourdelin, après avoir humecté & desséché ensuite, & à différentes reprises, de la limaille d'acier, de maniere qu'elle ne se chargeoit plus de nouvelle eau, & qu'elle avoit beaucoup augmenté de poids, en avoit retiré en cet état, par la distillation, une liqueur chargée de sel volatil, & qui fermentoit vigoureusement avec l'esprit de sel. Expérience qui s'accorde fort bien avec celles du sieur Rousseau & avec la mienne ; car si le fer donne si aisément un sel volatil, comme ce métal sert de base à une grande quantité de vitriols naturels, il n'est pas étonnant que ces mêmes vitriols donnent aussi du sel volatil ; ni que mon vitriol artificiel, fait avec du fer, donne de ce même sel.

M. Homberg a donné dans la même histoire une expérience curieuse qui a rapport à ceci : il jette une partie d'alun & deux parties de sel de tartre dans une cornue à laquelle il applique un vaste récipient, & la matiere poussée par un feu gradué, donne d'abord un esprit urineux, puis un sel volatil très-beau & très-pénétrant. Il recommande de faire l'opération un peu en grand, c'est-à-dire, de mettre au moins dans la cornue quatre livres & demie de matiere, sans quoi l'opération ne réussiroit pas, & cela parce qu'une petite quantité de sel étendue dans un grand récipient, pourroit à peine être reconnoissable & recueillie

M. Homberg ne s'attribue point la formation du sel volatil dont il s'agit ; il croit qu'il étoit déjà tout formé & engagé dans le sel de tartre dont il se débarrasse, selon lui, au moment que l'acide de l'alun se joint à ce sel fixe. Mais on ne voit pas trop comment deux sels alkalis peuvent être si étroitement unis ensemble, vu que les parties intégrantes des sels alkalis ont si peu de disposition à s'unir, qu'elles ne se cristallisent point ou presque point, & qu'on les sépare les unes des autres avec la plus grande facilité. D'ailleurs, comment supposer le sel volatil assez fortement arrêté par le sel fixe, pour avoir résisté en cet état à l'action du feu de calcination, qu'on a coutume d'employer dans l'opération ordinaire du sel de tartre, & en général de tous les sels fixes ?

On trouve donc plus vraisemblable de supposer ou que le sel volatil dont il s'agit est artificiel & de la façon de M. Homberg, ou qu'il existoit réellement dans l'alun ; & en effet le vitriol qui ne differe de l'alun que par sa matrice, & qui contient comme l'alun une grande quantité de la même espèce d'acide, le vitriol, dis-je, sans le secours & le mêlange du sel de tartre, donne par la distillation un sel volatil, comme il a déjà été dit : de plus on sait qu'il entre de l'urine dans la fabrique ordinaire de l'alun, de maniere qu'il paroîtroit en quelque sorte qu'il y a réellement du sel volatil dans le fer, & peut-être même dans d'autres matieres métalliques ; que c'est de là que les vitriols naturels & artificiels empruntent celui qu'ils donnent par la distilla-

tion ; que celui qu'on retire de l'alun lui a auſſi été apporté ou par ſa matrice, ou par l'urine dont on ſe ſert dans la fabrique de ce ſel ; que le ſel volatil dans l'alun & dans le vitriol ſe trouve joint avec l'acide vitriolique qui entre dans la compoſition de ces ſels ; qu'il y forme une eſpéce de ſel ammoniac, & que le feu venant à agir ſur ce compoſé, oblige le ſel volatil à ſe déſunir d'avec l'acide qui ne peut s'élever auſſi haut ni auſſi promptement que lui. On pourroit dire encore que quand on mêle un ſel fixe alkali avec le vitriol ou l'alun, ce ſel fixe ne fait en cette occaſion que s'unir à l'acide vitriolique qui tenoit au ſel volatil, & donner lieu par là à une plus grande quantité de ſel volatil de ſe dégager, & de s'élever ſous la forme ordinaire & avec les propriétés de cette eſpéce de ſel. Ce qu'il y a de vrai, c'eſt que la promptitude avec laquelle le ſel volatil s'éleve du vitriol artificiel de notre expérience, dès que ce vitriol a été touché par le ſel de tartre, eſt un préjugé contre la production artificielle du ſel volatil qui ſembleroit demander un tems plus conſidérable pour ſa formation. De plus on ſait que lorſque le ſel ammoniac ordinaire a été humecté & mêlé avec un ſel fixe alkali, le ſel volatil que contient le ſel ammoniac s'en dégage auſſi-tôt, & s'éleve avec la même promptitude & dans les mêmes circonſtances que dans notre expérience ; ce qui ſembleroit favoriſer encore l'idée d'un ſimple développement.

Table des différens rapports obſervés en Chymie entre différentes ſubſtances.

Par M. Geoffroy l'aîné. (*Mém. pag.* 202.)

Année 1718.

On obſerve en Chymie certains rapports entre différentes ſubſtances qui font qu'elles s'uniſſent aiſément les unes aux autres : ces rapports ont leurs degrés & leurs loix. On obſerve leurs différens degrés en ce que parmi pluſieurs matieres confondues, & qui ont quelque diſpoſition à s'unir enſemble, on s'apperçoit qu'une de ces ſubſtances s'unit conſtamment avec une certaine autre, préférablement à toutes.

Pour ce qui eſt des loix de ces rapports, j'ai obſervé que parmi des ſubſtances qui avoient cette diſpoſition à s'unir enſemble, deux ſe trouvant unies, quelques-unes de celles qu'on en approchoit ou qu'on y mêloit, ſe joignoient à l'une d'elles, & faiſoient lâcher priſe à l'autre ; & quelques autres auſſi ne ſe joignoient ni à l'une, ni à l'autre, & ne les détachoient point. D'où il m'a paru que l'on pourroit conclure avec aſſez de vraiſemblance que celles qui ſe joignoient à l'une des deux, avoient plus de rapport d'union ou de diſpoſition à s'unir à elle, que les autres qui lâchoient priſe à leur approche : & j'ai cru que l'on pourroit déduire de ces obſervations la propoſition ſuivante qui eſt très-étendue, quoique je ne puiſſe pas la donner comme générale, n'ayant pu examiner toutes les combinaiſons poſſibles pour m'aſſurer ſi on ne trouvera rien de contraire.

Toutes les fois que deux ſubſtances qui ont quelque diſpoſition à ſe joindre l'une avec l'autre, ſe trouvent unies enſemble, s'il en ſurvient une troiſieme qui ait plus de rapport avec l'une des deux, elle s'y unit en faiſant lâcher priſe à l'autre.

Cette proposition est d'un très-grand usage dans la Chymie où l'on rencontre, pour ainsi dire, à chaque pas des effets de ce rapport. C'est de cette propriété que dépendent la plûpart des mouvemens cachés qui suivent le mêlange des corps, & qui étoient presqu'impénétrables sans cette clef. Mais comme l'ordre de ces rapports est peu connu, j'ai cru que ce seroit une chose très-utile de marquer celui que les principales matieres qu'on à coutume de travailler en Chymie, gardent entr'elles, & d'en dresser une table, où d'un coup d'œil on pût voir les différens rapports qu'elles ont les unes avec les autres.

J'expose aujourd'hui dans cette table ces différens rapports que j'ai recueillis tant des expériences & des observations des autres Chymistes que des miennes propres.

Par cette table ceux qui commencent à apprendre la Chymie, se formeront en peu de tems une juste idée du rapport que les différentes substances ont les unes avec les autres, & les Chymistes y trouveront une méthode aisée pour découvrir ce qui se passe dans plusieurs de leurs opérations difficiles à bien démêler, & ce qui doit résulter des mêlanges qu'ils font de différens mixtes.

La premiere ligne de cette table (Planche II) comprend différentes substances qui s'emploient en Chymie : au-dessous de chacune de ces substances sont rangées, par colonnes, différentes matieres comparées avec elle dans l'ordre de leur rapport avec cette premiere substance ; en sorte que celle qui en est la plus proche, est celle qui y a le plus de rapport, ou celle qu'aucune des substances qui sont au-dessous ne sauroit en détacher, mais qui les en détache toutes lorsqu'elles y sont jointes, & les écarte pour s'unir à elle. Ainsi, dans la premiere colonne les esprits acides sont des substances auxquelles je compare les quatre autres genres de substances qui sont au-dessous, savoir les sels alkalis fixes, les sels alkalis volatils, les terres absorbantes & les substances métalliques.

Les sels alkalis fixes sont disposés dans la colonne immédiatement au-dessous des esprits acides, parce que je ne connois point de matiere qui en se joignant aux esprits acides, les détache & les sépare quand une fois ils sont unis, & au contraire, lorsque quelqu'une des trois sortes de substances qui sont au-dessous, se trouve unie aux esprits acides, elle abandonne la place aux sels alkalis fixes lorsqu'ils s'en approchent, & leur laisse la liberté de s'unir aux acides.

Dans la troisieme case sont les sels alkalis volatils qui ont plus de rapport avec les esprits acides que les substances terreuses ou métalliques qui sont au-dessous, mais moins que les sels alkalis fixes qui sont au-dessus : de maniere que lorsqu'il y aura quelqu'une de ces deux substances jointe aux esprits acides, ils lui feront lâcher prise, & prendront sa place en s'unissant à ces mêmes acides. Ces mêmes sels alkalis volatils ont aussi moins de rapport avec les esprits acides, que les sels alkalis fixes : ce qui fait qu'ils n'ont nulle action sur ces deux substances unies ensemble : au contraire, lorsque ces sels alkalis volatils sont unis avec les esprits acides, il les abandonnent à l'approche des sels alkalis fixes à qui ils cedent la place.

Nous dirons la même chose des terres absorbantes renfermées dans la quatrieme case. Elles n'ont nulle action sur les sels alkalis fixes ou volatils joints avec les esprits acides ; & lorsque ces substances terreuses se trouvent unies aux esprits acides, elles cedent la place à l'un ou l'autre de ces deux sels qui en

approche. A la vérité elles ont plus de convenance avec les esprits acides que les substances métalliques qui sont au-dessous; c'est pourquoi lorsqu'elles les trouvent unies aux esprits acides, elles leur font lâcher prise pour occuper leur place.

Aucune des substances contenues dans ces trois cases supérieures, étant unie aux acides, ne cede sa place aux substances métalliques qui sont au-dessous, & chacune des trois écarte les métaux attachés aux esprits acides pour se mettre en leur place.

Comme les substances métalliques n'ont pas une égale convenance avec les esprits acides, l'acide du sel marin dissolvant certains métaux que l'acide nitreux ne dissout point, &c. j'ai disposé chacun des trois esprits acides minéraux à la tête des trois colonnes suivantes; savoir l'acide du sel marin, l'acide nitreux & l'acide vitriolique, & j'ai rangé au-dessous d'eux dans chaque colonne les différentes substances métalliques suivant l'ordre des différens rapports que j'y ai observés.

La cinquieme colonne marque le rapport des différens sels acides avec les terres absorbantes.

La sixiéme destinée aux sels alkalis fixes nous donne les rapports de ces sels avec les esprits acides & le soufre commun.

La suivante attribuée aux sels alkalis volatils nous présente les différens rapports de ces sels avec les acides différens.

La huitieme représente les rapports des mêmes acides avec les substances métalliques, qui sont un peu différens de leurs rapports avec les terres & les sels alkalis; l'acide du sel marin ayant un rapport plus intime avec les substances métalliques que l'acide nitreux ou l'acide vitriolique, & en ayant moins que les deux autres avec les terres & les sels alkalis.

La neuvieme colonne assignée au soufre commun fait voir l'ordre des rapports de plusieurs substances avec ce minéral.

La dixieme renferme les substances qui ont quelque rapport avec le vif argent.

La onzieme marque l'ordre des rapports de l'argent & du cuivre avec le plomb.

La douzieme marque les différens rapports de la pierre calaminaire & du mercure avec le cuivre.

La treizieme marque de même l'ordre des rapports du cuivre & du plomb avec l'argent.

La quatorzieme marque les rapports du régule d'antimoine, de l'argent, du cuivre & du plomb avec le fer.

La quinzieme donne les rapports du fer, de l'argent, du cuivre & du plomb avec le régule d'antimoine.

Dans ces deux dernieres colonnes, l'argent, le cuivre & le plomb se trouvent renfermés dans une même case, parce que la différence de leur rapport avec le mars ou avec le régule d'antimoine, n'est pas encore connue, quoiqu'on sache bien que ces trois métaux ont moins de convenance avec le mars qu'avec le régule d'antimoine, & avec le régule d'antimoine que le mars, comme nous le dirons en son lieu.

Enfin la seizieme colonne marque le rapport de l'eau avec les esprits ardens & avec les sels.

Pour faire sentir présentement de quelle utilité peut être cette table pour découvrir ce qui se passe dans les différens mêlanges des corps mixtes, & pour prévoir ce qui en doit résulter, prenons pour exemple la préparation du sublimé corrosif, qui est une opération fort ordinaire, & dont néanmoins la théorie est très-peu connue.

Cette préparation se fait ordinairement en prenant le vitriol calciné presque au rouge, c'est-à-dire, extrêmement déphlegmé, le sel marin décrépité, & un sel nitreux mercuriel formé de la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre, évaporé à siccité. On mêle exactement ces trois substances ensemble, & dans le moment du mêlange on commence à sentir l'odeur de l'esprit de nitre qui s'éleve en vapeurs jaunes. Si on fait distiller le mêlange dans une cornue, il en sort un esprit acide à un feu très-modéré, lequel est, pour la plus grande partie, de l'esprit de nitre, mêlé de quelque peu d'esprit acide du sel marin, qui le rend une foible eau régale. Il s'éleve ensuite au haut de la cornue, en augmentant le feu, une masse saline, blanche, cristaline, & il reste au fond une masse rougeâtre, d'où par la lessive on sépare un sel blanc, & une terre rouge métallique.

Les substances qu'on retire dans cette opération, sont très-différentes de celles qu'on y a employées, comme nous l'allons voir.

Le vitriol qu'on y emploie, est un sel moyen composé d'un acide vitriolique & du fer dissous par cet acide, & uni très-étroitement avec lui. Le sel marin est aussi un sel moyen, composé de l'acide salin & d'une terre absorbante, étroitement unis ensemble; & le sel nitreux mercuriel est un composé du mercure uni à l'acide du nitre.

Il faut examiner quel est le rapport des six substances qui composent ces trois mixtes, pour juger de la maniere dont elles agissent l'une sur l'autre.

Je considere que ces trois mixtes sont composés de sels acides différens, dont l'un, qui est l'acide du sel marin, a pour base une terre absorbante, & les deux autres, savoir l'acide vitriolique & l'acide nitreux, ont pour base des substances métalliques.

Je trouve par la premiere colonne de ma table, qui est celle des *esprits acides*, que les acides en général ont plus de rapport avec la terre absorbante du sel marin qu'avec le fer & le mercure, & par la cinquieme colonne des *terres absorbantes*, que l'acide vitriolique en particulier a plus de rapport avec cette même terre que l'acide nitreux, & que l'acide même du sel marin qui y est uni : d'où je juge, selon ma proposition fondamentale, que l'acide vitriolique doit abandonner son métal pour se joindre à la terre du sel marin, ce qu'il fait effectivement. L'acide du sel marin lâche donc prise à l'approche de l'acide vitriolique, & se dissiperoit en l'air, étant volatil de sa nature, s'il ne rencontroit des substances métalliques avec lesquelles il a plus de rapport que les autres acides, comme il paroît par la huitieme colonne des *substances métalliques* : il attaque donc tout à la fois & le fer du vitriol & le mercure du nitre.

Comme cet acide du sel marin a plus de convenance avec le mercure que l'acide nitreux, il force cet acide d'abandonner le mercure. Cet acide nitreux devenu libre, ne trouvant d'ailleurs rien où se prendre, se dissipe en l'air, & s'exhale hors du vaisseau en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres.

En même tems qu'une portion de l'acide du sel marin s'attache au mercure, une

une autre partie & la plus considérable s'attache au fer, & elle y resteroit engagée, si ce n'est que la force du feu qu'on augmente & qu'on rend assez vif pendant la sublimation, oblige cette même portion d'acide à se détacher de la substance ferrugineuse trop fixe pour pouvoir être élevée avec ce sel : ce même acide mis de nouveau en liberté par le feu, rencontrant les parties mercurielles qui n'étoient pas encore tout-à-fait détachées de l'acide nitreux, se joint à elles, & en détache totalement l'acide nitreux qui se dissipe en vapeurs jaunâtres, pendant que de la jonction de l'acide du sel marin & des parties mercurielles, il se forme une concrétion saline mercurielle, assez volatile pour s'élever, ou, comme parlent les Chymistes, pour se sublimer au haut du vaisseau ; c'est pourquoi on le nomme mercure sublimé.

Ce qui se dissipe en vapeurs jaunâtres ou rougeâtres, est, pour la plus grande portion, nitreux ; c'est l'acide du nitre qui a été détaché du mercure par l'acide du sel marin ; je dis pour la plus grande partie, parce qu'il y a aussi quelque petite portion d'acide du sel marin mêlée, laquelle enlevée par la violence du feu assez loin dans le vide de la cornue, ne peut plus retomber sur les matieres.

Il reste une masse rougeâtre au fond du vaisseau ; c'est la terre métallique ou le safran de mars qui, avant l'opération étoit uni avec l'acide vitriolique, & qui en est présentement détaché ; car cet acide a quitté le métal, pour se joindre & s'unir très-étroitement avec la terre du sel marin : ils forment ensemble un sel moyen qui est encore à la vérité confondu avec le safran de mars, mais sans y être uni en aucune façon. En effet on en sépare très-aisément ce sel par la lessive, il est de la même nature que le sel merveilleux de Glauber. Le colcothar ou safran de mars reste après la lessive entiérement dépouillé de son acide, lorsqu'on n'a employé qu'une juste proportion de ces sels.

L'acide du nitre devroit dans cette occasion s'attacher aux parties de fer abandonnées par l'acide du vitriol, si la violente chaleur n'écartoit ces particules acides, & ne les chassoit hors du vaisseau.

Il paroît donc que l'acide du nitre est inutile dans cette opération, puisqu'en abandonnant le mercure, il s'échappe & s'en va sans avoir d'action sur aucune de ces substances. En effet quelques-uns suppriment la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre : ils se contentent de mêler le vitriol, le sel marin & le vif argent tel qu'il est, & le sublimé ne s'en fait pas moins bien. On observe à la vérité que dans cette prépatation il faut triturer le mêlange long-tems pour bien diviser les matieres & les unir plus intimement ; ce qui est pénible & même dangereux pour l'artiste, à cause des parties qui s'élevent de ce mêlange pendant la trituration. Au contraire, lorsqu'on a fait la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre, cette liqueur métallique étant déjà très-divisée par cette dissolution, est bien plus en état de s'unir promptement & intimement avec les acides du sel marin.

Une autre raison pour ajouter cet acide nitreux, c'est qu'on prétend qu'il atténue & volatilise considérablement l'acide du sel marin, & le met par là en état de s'unir plus étroitement au mercure : comme on voit que l'esprit de sel qui par lui-même a beaucoup de peine à dissoudre l'or, le dissout très promptement & très-exactement si on l'anime de quelque peu d'esprit de nitre : ce qui vient, selon le sentiment de quelques-uns, d'un principe sulfureux très-subtil contenu dans l'esprit de nitre, & qui se communique par ce moyen à l'acide

du sel marin. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner à fonds cette matiere : il est constant seulement qu'on fait également le sublimé sans acide nitreux & avec cet acide, qu'il se fait plus promptement quand le mercure est divisé par cet acide, & un peu plus difficilement quand il ne l'est point.

Une autre observation à faire, c'est que quand on emploie le mercure réduit en sel par l'esprit de nitre, on peut se passer de vitriol, au lieu que si on n'emploie que le mercure coulant pur, il en faut absolument; la raison en est claire dans nos principes : l'acide du sel marin ayant plus de rapport avec sa terre qu'avec les substances métalliques, comme il paroît par la premiere colonne (*esprits acides*) ne l'abandonnera point pour s'attacher au mercure s'il n'y est déterminé par quelque cause. Il n'y en a nulle de la part du mercure seul. Mais si on emploie le mercure réduit en sel par l'acide nitreux, cet acide nitreux ayant un plus grand rapport avec la terre du sel marin que l'acide du sel marin, comme il paroît par la cinquieme colonne (*terres absorbantes*) & ce même acide nitreux ayant aussi plus de rapport avec cette même terre qu'avec le mercure, comme on le voit dans la premiere colonne (*esprits acides*); ce même acide, dis-je, commencera l'action, il abandonnera le mercure pour s'attacher à la terre du sel marin, & il en détachera l'acide. Cet acide du sel se trouvant seul & débarrassé de sa terre, rencontrant aussi le mercure débarrassé, se joindra à lui, & ces deux substances formeront ensemble le composé du sublimé qui s'élevera au haut du vaisseau, pendant que l'acide nitreux & la terre du sel marin formeront un sel moyen qui restera fixe au fond du vaisseau, & qui sera de bon salpêtre.

Quelques-uns font encore du sublimé corrosif en faisant dissoudre du vif argent dans l'esprit de nitre, & versant sur cette dissolution la dissolution du sel marin dans l'eau, il se fait un précipité blanc : lorsque la liqueur s'est éclaircie, on la verse par inclination, & on la sépare de la poudre blanche qui occupe le fond du vaisseau, & qui est le mercure précipité blanc. On fait sécher ce précipité, & on le sublime en une masse compacte, saline, blanche qui est le sublimé corrosif.

Si on évapore la liqueur claire qu'on a mise à part, on en retire de très-bon salpêtre.

La théorie de cette opération est la même que celle de l'opération précédente; on fait en liqueur dans celle-ci ce qui se pratique sur des matieres seches dans l'autre.

Dans l'une & dans l'autre, l'acide du nitre quitte le mercure qu'il tenoit en dissolution, & s'attache à la terre du sel marin; il fait en même tems lâcher prise à l'acide de ce sel qui s'attache au mercure, & qui tombe avec lui en une poudre blanche : le feu éleve ensuite cette poudre en un sel blanc.

On peut faire aussi du sublimé corrosif avec le simple acide du sel marin sans y employer sa terre, en versant peu à peu de l'esprit de sel sur la dissolution du vif argent dans l'esprit de nitre. Il se fait d'abord un précipité blanc comme dans l'opération précédente. Si on sépare promptement ce précipité, on pourra le sublimer de la même maniere; mais si on le laisse séjourner quelque tems dans la liqueur, une partie du précipité se dissout de nouveau dans cette liqueur qui est devenue eau régale si-tôt que l'esprit de nitre & l'esprit de sel se sont unis ensemble intimement.

Mais pour avoir par cette opération une plus grande quantité de ſublimé, on met tout ce mêlange dans une cornue, & on le diſtille à feu gradué; il ſort d'abord une eau régale compoſée de l'eſprit de nitre qui a abandonné le mercure, de quelque portion de l'eſprit de ſel, & chargée même de quelques parties mercurielles qui ſe ſont élevées dans la diſtillation. Il reſte au fond de la cornue une maſſe ſaline compoſée du mercure & de l'acide du ſel marin. En augmentant le feu, cette maſſe ſaline ſe ſublime en ſel blanc qui eſt le ſublimé corroſif.

Dans cette opération l'acide de l'eſprit de ſel commence l'action. Comme cet acide ſe trouve libre, & qu'il n'eſt point retenu par ſa terre, comme dans les autres opérations, il attaque immédiatement les particules mercurielles avec leſquelles il a une plus grande convenance que l'acide nitreux, comme il paroît par la huitiéme colonne, (*ſubſtances métalliques*) & il en écarte l'acide nitreux qu'un feu modéré éleve enſuite, & fait paſſer par le bec de la cornue dans le récipient, pendant que l'acide du ſel marin, joint au mercure, demeure en maſſe ſaline au fond de la cornue où ils ont beſoin d'un feu beaucoup plus vif pour ſe ſublimer au haut du vaiſſeau.

Quoique cette table contienne un aſſez grand nombre de ſubſtances dont on compare les rapports, je ne doute point cependant qu'on ne puiſſe y en ajouter encore beaucoup d'autres dont, à force d'expériences, on reconnoîtra les rapports.

Je donnerai par la ſuite, ſi on le juge à propos, toutes les expériences ſur leſquelles ſont fondés les rapports des différentes ſubſtances renfermées dans cette table, & qui m'ont déterminé à les ranger dans l'ordre où on les voit diſpoſées.

Il faut obſerver que dans pluſieurs de ces expériences, la ſéparation des matieres n'eſt pas toujours parfaitement exacte & préciſe : ce qui vient de pluſieurs cauſes qu'il n'eſt pas poſſible d'éviter, comme la glutinoſité du liquide, ſon mouvement, la figure des parties précipitantes ou précipitées, & autres choſes ſemblables qui ne permettent pas une prompte deſcente ou une exacte ſéparation de toutes les parties; ce qui eſt néanmoins ſi peu conſidérable que cela ne doit pas empêcher de regarder la regle comme conſtante (*a*).

(a) *Plus la Chymie ſe perfectionnera*, dit l'Hiſtorien de l'Académie, *plus la table de M. Geoffroy ſe perfectionnera auſſi.*

Pluſieurs Chymiſtes ont en effet propoſé divers changemens ou additions à faire à cette table; & ſans parler de celle qu'on a imprimée avec la Pharmacopée de Quincy, & qu'on ne peut gueres regarder comme un progrès de l'art, M. Jean-Philippe de Limbourg en a conſtruit une beaucoup plus étendue que celle de M. Geoffroy, laquelle a remporté le prix propoſé en 1758 par l'Académie de Rouen. *Voyez l'Encyclopédie* au mot *Rapports chymiques.*

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 1718.

Eclairciſſemens ſur la table précédente concernant les rapports chymiques obſervés entre différentes ſubſtances,

Par M. Geoffroy l'aîné. (*Mém. de* 1720, *pag.* 20.)

Comme le détail des opérations qui ſervent de fondement à la table où j'ai repréſenté l'ordre des divers rapports que j'ai obſervés entre les ſubſtances les plus familieres aux Chymiſtes, ſeroit trop étendu pour pouvoir être renfermé dans les bornes d'un mémoire, & qu'il demanderoit un cours de Chymie tout entier, je n'ai pas cru devoir y entrer. Je me ſuis propoſé ſeulement de répondre de tems en tems & ſelon que l'occaſion s'en préſenteroit, aux objections qui me ſeroient faites ſur cette table, d'éclaircir quelques endroits qui auroient beſoin d'explication, & de faire connoître les raiſons que j'ai eues de placer certaines matieres dans l'ordre où je les ai miſes.

Premiere Objection.

Une des premieres difficultés qui m'ait été faites, regarde l'ordre des rapports inſéré dans la premiere colonne de cette table. J'y ai établi que les terres abſorbantes ont un moindre rapport avec les acides, que les ſels alkalis ſoit fixes, ſoit volatils. Suivant cela, toute terre abſorbante ne doit avoir aucune action ſur les acides joints avec les ſels alkalis. On m'objecte cependant qu'on éprouve tous les jours que la chaux (qu'on regarde ordinairement comme une terre abſorbante) ſe joint aux acides, quoiqu'ils ſoient unis avec des alkalis volatils, & qu'elle les en détache (*a*). C'eſt ce qu'on prétend démontrer dans le mêlange qu'on fait de la chaux & du ſel ammoniac, pour en retirer l'eſprit volatil urineux.

Je réponds à cette objection, que cette expérience ne détruit point l'ordre des rapports établi par cette table entre ces ſubſtances, parce qu'on ne doit point regarder la chaux comme une ſimple terre abſorbante; elle n'a preſque de commun avec ces terres que de fermenter avec les acides; mais elle a d'ailleurs tant de convenance avec les ſels alkalis fixes, que pluſieurs Chymiſtes n'ont point fait de difficulté de reconnoître en elle un véritable alkali fixe, à-peu-près ſemblable aux cendres gravelées ou au ſel de tartre.

En effet le goût âcre & cauſtique de la chaux ne peut venir que des parties tranchantes & pointues, capables de picotter & de déchirer les fibres de la langue. Propriétés que nous ne ſaurions attribuer aux ſeules parties terreuſes qui ſont inſipides par elles-mêmes, & qu'on ſuppoſe ordinairement poreuſes & ſans pointes.

La chaux corrode & diſſout les corps qu'elle touche, ce qui n'eſt point une propriété de la terre ſeule. On ne peut expliquer cette corroſion, qu'en ſuppoſant dans la chaux ces mêmes parties tranchantes qu'on ne fait point de difficulté de reconnoître dans les ſels alkalis. Il eſt vrai qu'on peut attribuer cet effet aux parties de feu dont on la ſuppoſe chargée; mais en ce cas, la

(*a*) On pourroit ajouter que la craie & certaines chaux métalliques telles que le *minium* décompoſent le ſel ammoniac, & que la chaux elle-même eſt réciproquement précipitée par les alkalis volatils, *Voyez l'Encyclopédie au mot* Chaux.

chaux n'agiroit plus comme ſimple terre abſorbante ; & d'ailleurs il faudroit attribuer à ces parties de feu les autres propriétés des ſels alkalis fixes, ce qui ne laiſſeroit pas que d'être difficile à prouver ; car la chaux fait encore la diſſolution des corps gras, réſineux & bitumineux, de même que les ſels alkalis. Si on fait bouillir dans de l'eau la chaux vive avec du ſoufre, le ſoufre ſe diſſout avec la chaux dans l'eau, & donne à l'eau une teinture rouge, ſemblable à celle qu'on en tire avec les ſels alkalis fixes ; & après avoir filtré la liqueur, on en précipite le magiſtere avec une liqueur acide, de même qu'on fait pour le lait de ſoufre. De quelle maniere la chaux peut-elle faire la diviſion & la diſſolution des parties rameuſes de ce bitume, ſi elle n'a pas des parties propres à faire cette diviſion, & ſemblables aux molécules des ſels alkalis ?

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 1718.

La chaux facilite la fuſion du ſable, des cailloux & du criſtal pour en faire du verre ; propriété qui lui eſt commune avec les ſels alkalis, & que la craie & les terres abſorbantes n'ont point, ſi elles ne ſont réduites en chaux.

La chaux d'ailleurs verdit le ſirop violat, comme les ſels alkalis. Elle précipite la diſſolution du ſublimé corroſif en jaune, de même que ces ſels, avec cette différence que le précipité par les ſels alkalis fixes, eſt orangé, au lieu que celui qui eſt produit par la chaux, eſt couleur de citron, à raiſon de quelques parties terreuſes blanches de la chaux qui ſe trouvent mêlées dans le précipité, & qui en affoibliſſent la couleur.

Enfin la chaux, de même que les ſels alkalis fixes, abſorbe l'acide du ſel marin dans le ſel ammoniac, & détache le ſel volatil urineux : ce que ne font point les ſimples terres abſorbantes.

Si donc on veut faire attention que les ſimples terres abſorbantes, la craie, le corail, les yeux d'écreviſſes, & même la pierre à chaux avant ſa calcination, n'ont rien de ces propriétés que nous reconnoiſſons dans la chaux, & que la chaux a beaucoup de propriétés qui lui ſont communes avec les ſels alkalis fixes, on ſera premiérement forcé de convenir que la chaux eſt très-différente des ſimples terres abſorbantes, ce que j'avois à prouver. En ſecond lieu, on ſera bien près de reconnoître dans la chaux un principe ſemblable aux ſels alkalis fixes, ou du moins un principe capable des mêmes effets.

Ceux qui nient qu'il y ait un ſel alkali fixe dans la chaux, ſe fondent ſur ce qu'on n'en peut retirer aucun ſel par la leſſive. Mais eſt-ce une raiſon ſuffiſante pour aſſurer qu'il n'y ait point de ſel ? Les ſels alkalis unis & fondus avec le ſable dans le verre, ne s'en ſéparent plus par la leſſive ; ils ne donnent plus dans ce compoſé aucune marque de ſel alkali : dira-t-on pour cela qu'il n'y en ait point ? Il en eſt peut-être de même du ſel de la chaux. Ce ſel peut y être ſi intimement uni avec la terre, que l'eau ne ſoit pas capable de les ſéparer. Cette difficulté ne paroît donc pas ſuffiſante pour détruire les autres raiſons qui ſemblent prouver l'exiſtence de ce ſel dans la chaux.

On pourroit demander d'où vient ce ſel alkali dans la chaux ? A quoi je répondrai qu'il s'y eſt formé premiérement de l'acide alumineux vitriolique ou nitreux contenu dans la pierre, ſecondement de l'acide du bois qui y a été introduit pendant la calcination. J'ai déjà fait voir dans d'autres mémoires cette eſpéce de métamorphoſe des ſels acides en ſels alkalis.

Cette même colonne où je conſidere les différens rapports des eſprits acides avec les ſels alkalis, les terres & les ſubſtances métalliques, a fourni matiere je-

Seconde Obſervation.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Suite de 1718.

à une seconde objection. J'y place les substances métalliques au-dessous des sels, comme ayant un moindre rapport avec les acides. Suivant cela, les substances métalliques étant mêlées avec des sels salés ou composés d'acide & d'alkali comme le sel ammoniac, ne devroient point faire lâcher prise aux acides, ni détacher les sels alkalis.

Cependant il arrive souvent que dans la préparation des fleurs martiales de sel ammoniac, & dans celle des fleurs ammoniacales avec la pierre hématite, où l'on mêle le sel ammoniac avec le fer ou avec l'hématite, il s'éleve un peu d'esprit urineux au commencement de l'opération, ce qui semble prouver que ces substances métalliques ont quelqu'action sur ces sels.

Avant que de répondre à cette objection, j'avertis que j'entends par substance métallique les six métaux séparés de leurs mines, & dans leur état de pureté sous leur forme de métal, aussi-bien que les demi-métaux, tels que l'antimoine, le bismuth, le zinc aussi purifiés, & les autres substances minérales qui participent du métal, comme l'hématite, l'aimant, la manganese, les pyrites, &c. Mais je ne prétends pas comprendre sous ce nom les compositions ou les preparations métalliques qui changent la nature du métal, tels que les sels, les vitriols, les chaux, les fleurs, &c. dont les propriétés sont très-différentes de celles des métaux, suivant leurs différentes préparations.

Cela posé, je conviens qu'il s'éleve quelquefois de l'esprit urineux, au commencement de la sublimation des fleurs de mars ou d'hématite, mais en petite quantité, & seulement dans certaines circonstances. Car il est toujours vrai de dire en général que ces substances n'agissent point par elles-mêmes sur le sel ammoniac pour en détacher l'alkali volatil, & qu'elles ne donnent ou ne contiennent point non plus de sel alkali volatil ou fixe dans leur état naturel : si donc elles en donnent quelquefois, cela arrive seulement lorsqu'elles ont reçu quelque altération considérable ; comme on l'observe dans l'expérience de M. Duclos sur le fer, rapportée dans mon mémoire de 1718 du changement des acides en sels alkalis.

Le fer qui a passé par des feux très-violens, ne doit point contenir de sel alkali volatil urineux, puisque la violence du feu auroit dû l'enlever. Aussi sa limaille n'en donne-t-elle point en l'exposant dans une cornue au feu de réverbère. Néanmoins cette même limaille fournira de l'esprit urineux, lorsqu'elle aura été réduite en rouille soit par l'humidité de l'air qu'elle aura contractée, soit par l'eau dont on l'aura arrosée de tems en tems, la laissant sécher à chaque fois.

Or dans cette circonstance où il s'excite entre les parties du métal une espéce de fermentation ou de putréfaction, les principes agissant les uns sur les autres, s'arrangent & se combinent d'une maniere différente de ce qu'ils étoient, & forment des sels alkalis volatils & fixes, liés encore & embarrassés par les parties fixes du métal.

Si donc on distille cette rouille ou ce métal à-demi putréfié, il ne sera pas surprenant d'en voir sortir par une chaleur assez modérée le sel volatil auquel cette putréfaction a donné naissance. Or si la limaille de fer rouillée, distillée seule, donne du sel volatil, on ne doit point rapporter uniquement à la décomposition du sel ammoniac celui qu'elle produira, étant distillée avec ce sel.

Ce n'est pas que je prétende que la rouille n'ait aucune action sur le sel am-

moniac. Car si cette rouille, comme il y a bien de l'apparence, contient quelque peu de sel alkali fixe qui s'y sera formé en même tems que le sel volatil, ce sel fixe, quoique en petite quantité, détachera aussi quelque portion de l'alkali volatil du sel ammoniac, & pour lors on aura de l'esprit urineux, venant en partie de la rouille métallique, & en partie de quelque portion du sel ammoniac décomposé. Mais on ne doit pas regarder cette décomposition du sel ammoniac comme l'effet de l'action du fer sur ce sel, mais comme la suite de l'action du sel alkali fixe contenu dans la rouille.

Ce qui prouve encore bien manifestement que l'esprit urineux qui précede la sublimation des fleurs martiales, est l'effet de la fermentation du métal, c'est que si on emploie pour cette opération la limaille de fer neuve, ou qui ne soit point rouillée, & qu'on fasse la sublimation des fleurs bientôt après le mêlange, il ne s'élevera point d'esprit urineux. Je dis pourvu qu'on sublime les matieres bientôt après le mêlange : car si, comme quelques auteurs le demandent, on laisse le mêlange à la cave, ou dans un lieu humide en digestion pendant quelque tems, avant de le sublimer, il fournira encore un peu de sel volatil urineux. La raison en est que le sel ammoniac se chargeant de l'humidité de l'air, & agissant de concert avec les parties d'eau sur les molécules de limaille, il s'excitera dans le mêlange ce même mouvement de fermentation dont le sel volatil urineux est une des productions. Pour lors le sel volatil qui vient dans cette opération n'est pas tant un des principes du sel ammoniac, qu'un des produits des principes du fer, combinés d'une maniere particuliere par la fermentation.

Aussi feu M. Lémery, qui étoit un des artistes les plus exacts que nous ayons eus, demande-t-il dans son cours de chymie qu'on fasse cette opération avec la rouille de fer, & qu'on la laisse en digestion avec le sel ammoniac pendant vingt-quatre heures : circonstances qui ne manqueront point de donner toute la quantité possible d'esprit urineux. Encore dans toutes ces circonstances ne retire-t-on qu'une once & demie de liqueur urineuse, de huit onces de sel ammoniac & de douze onces de rouille : le reste du sel ammoniac monte en fleurs, ou demeure embarrassé dans la rouille de fer sans se décomposer.

On doit penser la même chose de la pierre hématite : ainsi ces deux expériences ne détruisent point la regle générale établie dans cette premiere colonne, qui est que les acides ayant un plus grand rapport avec les sels alkalis soit fixes, soit volatils, qu'avec les substances métalliques, celles-ci ne sauroient détacher les sels alkalis des sels acides auxquels ils sont joints.

M. Strahl avoit fait attention à cet effet des substances métalliques sur le sel ammoniac, lorsqu'il dit dans son *Specimen Beccherianum*, seconde partie qui a pour titre *Experimenta*, où il traite des propriétés des acides § 163. *Deindè resolvit quadamtenus hoc acidum (salinum nempè ammoniaci salis) à volatili suo, etiam ferrum, hæmatites, cadmia, &c. quando ita siccâ formâ & solo ignis actu cum hoc sale coagitantur;* où il n'apporte pour toute cause de cet effet que l'action du feu sur ces matieres : mais hors ce cas particulier, il reconnoit dans le paragraphe suivant que les volatils urineux précipitent les substances métalliques & les terres dissoutes dans l'esprit de sel. Ce qui est conforme à la regle avancée dans ma table. *Ubi tamen notari meretur*, dit-il, *illa differentia, quòd sal volatile talia metallica atque terrea, si illa seorsim in acido salis spiritu solvantur, ex illo spiritu præcipitet.*

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Suite de 1718.

On doit raisonner à-peu-près de même sur l'expérience suivante qui semble prouver que les substances métalliques ont quelquefois un plus grand rapport avec les acides que les sels alkalis volatils. Elle me fut proposée par M. Neuman, Chymiste du Roi de Prusse.

Troisieme Objection.

On prend trois parties de minium & une partie de sel ammoniac, on mêle le tout fort exactement, & on distille ce mêlange par la cornue. On en retire une bonne quantité d'esprit urineux très-volatil, très-pénétrant & très-caustique.

J'ai éprouvé que la chaux de plomb, la chaux d'étain & la chaux d'antimoine faisoient aussi le même effet. On sait que le minium n'est qu'une chaux de plomb révetbérée jusqu'à ce qu'elle ait acquis la couleur rouge.

Il est vrai que ces chaux métalliques agissent dans cette occasion sur l'acide du sel marin contenu dans le sel ammoniac, & qu'elles en détachent le sel urineux : mais il y a bien de l'apparence qu'elles ne le font que par l'entremise d'un sel alkali fixe qu'elles contiennent, & qui s'est découvert ou formé dans la calcination de ces métaux, comme il se forme dans les cendres du bois pendant sa déflagration, ou du moins par quelque chose d'analogue à la substance qui opere le même effet dans les sels alkalis fixes & dans la chaux. Ainsi cette expérience ne conclut rien contre l'ordre des rapports de ma premiere colonne.

En effet, on doit considérer la chaux de plomb comme un composé fort différent du plomb. Ce n'est, pour ainsi dire, que le cadavre de ce métal dont l'ame a été enlevée par le feu, c'est-à-dire, le principe huileux qui constitue le métal, & sans lequel il n'est plus métal. Il ne reste dans la chaux de plomb que la terre & le sel du métal. Le principe huileux, qui dans le métal avant la calcination, étoit uni avec ces substances, est emporté par le feu, & en sa place il survient des parties de l'élément du feu en si grande abondance, que ces chaux se trouvent souvent augmentées d'un dixieme du poids du métal. Ce qui compose un combiné fort différent de ce qu'étoit le métal avant sa calcination.

J'avoue que nous n'avons pas encore assez d'expériences pour reconnoître la nature de ce principe dans les chaux métalliques ; mais quel qu'il puisse être, & quand même on en nieroit l'existence, on ne doit tirer aucune conséquence de l'effet de ces chaux sur le sel ammoniac qu'on puisse justement appliquer aux métaux & aux substances métalliques pures, puisqu'on ne peut pas disconvenir que ce ne soit des choses tout-à-fait différentes.

J'ajouterai aux éclaircissemens que je viens de rapporter, la réponse à une question proposée il y a quelque tems par M. Stahl, dans une lettre qu'il écrivoit au même M. Neuman, Chymiste du Roi de Prusse, dans le tems qu'il étoit à Paris. On verra aussi par cette réponse quelle raison j'ai eue de placer dans ma table, à la colonne de l'acide vitriolique, le principe huileux ou sulfureux immédiatement au-dessous de l'acide vitriolique, & au-dessus des sels alkalis fixes. Voici l'énoncé de la proposition de M. Stahl.

Problême de M. Stahl.

Quand on a saturé & cristallisé un acide vitriolique avec le sel de tartre, trouver moyen de séparer cet acide de ce sel fixe dans un moment de tems & dans la paume de la main.

Il ajoutoit dans la même lettre que c'est une chose des plus simples dans la pratique, & très-connue ; que cela se fait d'une maniere très-exacte, sans chaleur,

leur, par conſéquent ſans feu : que cette pratique eſt très-utile, particuliérement lorſqu'on veut avoir un acide vitriolique bien pur.

La ſolution de ce problême de chymie doit paroître d'autant plus difficile à trouver, que l'acide vitriolique eſt de tous les acides celui qui eſt le plus fixe, pour parler le langage des Chymiſtes, c'eſt-à-dire, celui qui chaſſe tous les autres acides joints avec quelques alkalis, fixes ou volatils, ſalins ou terreux, & qu'aucun autre ne chaſſe lorſqu'il eſt joint à ces matieres : que d'ailleurs le ſel alkali fixe, tel que le ſel fixe du tartre, ou autre ſemblable, eſt de toutes les ſubſtances connues juſques à préſent, celle qui a le rapport le plus intime avec l'acide vitriolique, & que par conſéquent les autres ſubſtances n'en pourront pas détacher.

Cela étant ainſi, il paroît difficile de pouvoir trouver une ſubſtance qui ſe joigne à l'acide vitriolique plus intimement que le ſel de tartre, & qui en ſépare ce ſel alkali lorſqu'il y eſt joint ; ou une ſubſtance qui s'uniſſant au ſel alkali, mette en liberté l'acide vitriolique.

Le même M. Stahl avoit fait ſentir cette difficulté dans quelques endroits de ſes ouvrages, & il avoit même déjà propoſé ce problême dans ſon traité *De Zimotechniâ* ou *de Fermentatione*, en ces termes : *Connexio acidi vitrioliticoſulphurei cum alkali fixo eſt quaſi ultima & fatalis ſalino-terrea commiſtio, quam purè ſeparare, ita ut alterutrum aut utrûmque ſal purum ſegregetur, inter poſtulata chimica huc uſque fuit.*

Voici deux moyens que je propoſe pour parvenir à opérer cette ſéparation. Ces moyens ne ſont point inconnus à M. Shtal, puiſqu'il les a ſuggérés lui-même dans pluſieurs endroits de ſes ouvrages. Mais la maniere dont il a tourné la propoſition la fera concevoir très-difficile à ceux qui n'ont pas aſſez étudié les écrits de cet habile Chymiſte, & peut détourner ceux qui les poſſedent bien, de penſer que ce qu'il entend n'eſt que ce qu'ils ſavent déjà.

J'ai donné l'idée d'un de ces moyens dans la table des rapports de l'acide vitriolique, en plaçant au-deſſus du ſel alkali le principe huileux, ou comme M. Stahl le nomme, le principe phlogiſtique, le principe inflammable ou de l'inflammabilité : & je l'ai ainſi placé, parce qu'en effet il n'y a juſques à préſent que ce principe ou cette ſubſtance que je connoiſſe propre à s'unir à l'acide vitriolique joint au ſel de tartre, & à les mettre en état de ſe ſéparer l'un de l'autre.

Il eſt vrai que ce principe inflammable s'uniſſant à l'acide vitriolique, ne fait pas lâcher entiérement priſe au ſel de tartre, comme il arrive dans la plûpart des précipitations. Nous en dirons la raiſon tout à l'heure. L'opération ſe fait ainſi.

On fait fondre le tartre vitriolé dans un creuſet avec un peu de ſel de tartre ou de cendres gravelées pour en faciliter la fuſion. Lorſqu'il eſt fondu, on y jette quelque matiere inflammable, comme de la poudre de bois, du charbon pilé, ou bien quelque matiere graſſe, huileuſe ou réſineuſe. Le mêlange s'allume & donne d'abord une groſſe flamme avec beaucoup de fumée, à laquelle ſuccéde une flamme ſubtile & bleuâtre, & une odeur acide très-pénétrante, telle que la rend le ſoufre enflammé ; en retirant du feu la matiere dans ce moment, & l'éloignant auſſi-tôt, on trouve dans le creuſet une maſſe rougeâtre, ſaline, ſulfureuſe, ſemblable à l'*hépar ſulphuris* qui eſt un mêlange

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 1718.

de sel de tartre & de soufre fondus ensemble. On fait fondre cette masse dans suffisante quantité d'eau, & après l'avoir filtrée, on en précipite le soufre en versant dessus du vinaigre distillé, ou un esprit acide affoibli par l'eau commune. Dans cette opération le principe huileux raréfié & mis en mouvement par l'élément du feu, s'insinue entre les parties des sels. Comme il y a plus de rapport avec l'acide vitriolique qu'avec le sel alkali, il s'unit à lui très-étroitement, & il en détache par conséquent le sel alkali. Il résulte donc du mêlange du principe huileux & de cet acide vitriolique, un composé qui est le soufre minéral commun.

Il est vrai que le sel de tartre ne se sépare pas totalement de ce mêlange, quoiqu'il ait abandonné l'acide vitriolique; il reste uni avec ce nouveau bitume dans l'*hépar sulphuris*; en voici la raison.

Quoique le principe huileux ait un peu plus d'affinité avec le sel acide vitriolique, qu'avec le sel alkali fixe, cependant il conserve toujours un rapport assez étroit avec le sel alkali. Ce qui fait qu'en même tems qu'il s'unit à l'acide vitriolique, & qu'il en détache l'alkali, il le retient avec lui; de sorte que nous voyons le sel de tartre uni avec le bitume qui résulte du mêlange de ces deux substances; & ces trois substances forment ensemble l'*hepar sulphuris*.

Bien plus, ce même bitume qui n'a de lui-même nulle disposition à s'unir aux parties de l'eau, ou à se dissoudre dans l'eau, s'y dissout très-facilement à l'aide du sel alkali: car ce même sel a une affinité presque égale avec l'eau & avec les huiles, de maniere qu'il s'unit très-aisément à l'un sans abandonner l'autre. Ce que nous voyons non-seulement dans l'*hepar sulphuris*, mais encore dans les savons qui sont des composés de sel alkali & d'huile, qui se dissolvent dans l'eau avec beaucoup de facilité, quoique le soufre & les huiles aient peu de disposition à s'unir aux parties de l'eau.

Quand on a fait la dissolution de l'*hepar sulphuris* dans l'eau, les particules du sel de tartre, quoique séparées de l'acide vitriolique dans cette dissolution, restent néanmoins tellement unies aux molécules bitumineuses du soufre, qu'elles ne s'en séparent pas aisément. Il faut, pour faciliter cette séparation, verser sur cette liqueur quelque acide; car le sel alkali ayant un rapport beaucoup plus considérable avec les acides qu'avec les parties bitumineuses, il se joint à eux en abandonnant le bitume.

Il faut que cet acide, aussi-bien que la dissolution de l'*hépar*, soient étendus dans une grande quantité d'eau pour faciliter la précipitation du soufre, sans quoi il ne se fait qu'un *coagulum* épais sans précipitation.

Dans l'instant de la confusion des liqueurs le mêlange se trouble, & les molécules bitumineuses n'étant plus soutenues par les sels, tombent au fond de la liqueur en une poudre qui n'est que du soufre commun, c'est-à-dire, un composé du principe huileux, & de l'acide vitriolique qui étoit contenu dans le tartre vitriolé. Le sel de tartre séparé de l'acide vitriolique reste dans la liqueur uni avec l'acide du vinaigre ou tel autre dont on s'est servi pour cette précipitation.

Or pour remplir toutes les conditions de la proposition de M. Stahl, & résoudre son problême dans toutes ses circonstances, il faut prendre l'*hepar sulphuris* réfout en liqueur, en verser un peu dans la main, & verser dessus quelques gouttes de vinaigre distillé, il se fait dans l'instant une précipitation. Ce

précipité eſt du ſoufre qu'on retire en verſant doucement la liqueur après qu'elle s'eſt éclaircie.

C'eſt donc cette précipitation ou cette ſéparation que M. Stahl demande ; ſéparation qui n'eſt achevée que dans cette derniere opération par le vinaigre diſtillé, mais qui avoit été commencée dans la premiere par le principe huileux des matieres inflammables qu'on avoit jettées ſur le tartre vitriolé fondu dans le feu.

La derniere opération eſt très connue & triviale, puiſque c'eſt la maniere dont ſe fait le magiſtere de ſoufre très-connu dans les boutiques.

Elle nous donne l'acide vitriolique très-pur, puiſque dans cette occaſion cet acide doit être dégagé de toutes les parties métalliques ou minérales qu'on peut ſoupçonner d'être mêlées dans l'huile ou l'eſprit de vitriol diſtillé à la maniere ordinaire.

On peut enfin le retirer en eſprit acide très-pur, en faiſant avec ce ſoufre artificiel un eſprit de ſoufre, comme on a coutume de le préparer.

On pourra m'objecter que cette opération eſt longue, qu'elle demande du feu & d'autres vaiſſeaux que la paume de la main. J'en conviens, ſi on embraſſe tout le procédé. Mais il faut conſidérer qu'il n'y a de ſéparation apparente & bien ſenſible de l'acide vitriolique d'avec le ſel de tartre, que dans le mêlange des deux liqueurs dans la paume de la main : que de ces ſubſtances qui compoſoient le tartre vitriolé, & qui étoient encore confondues dans la diſſolution de l'*hepar ſulphuris*, l'une qui eſt l'acide vitriolique, tombe en poudre ſous la forme du ſoufre, & l'autre, qui eſt le ſel de tartre, reſte diſſoute dans la liqueur & unie avec le vinaigre : que cette ſéparation ſe fait promptement & ſans feu : & qu'on ne doit regarder tout ce qui précéde que comme la préparation des matieres.

Si néanmoins on veut prendre les choſes à la rigueur, il faudra convenir que la déſunion de l'acide & de l'alkali eſt déjà faite dans la premiere opération, c'eſt à-dire, dans la préparation de l'*hepar*, quoique la ſéparation totale ou la précipitation ne s'en faſſe qu'en dernier lieu.

Je propoſe pour ſecond moyen de réſoudre ce problême, une opération moins commune à la vérité, mais tout-à-fait curieuſe, que nous devons à M. Stahl, qui l'a publiée dans la ſeptieme de ſes obſervations.

Si après avoir imbibé des linges dans une forte leſſive de ſels alkalis, on les expoſe à la vapeur du ſoufre enflammé, la vapeur acide de ce ſoufre ſe corporifie avec le ſel alkali, & couvre le linge d'une fleur ſaline.

On trempe ces linges dans une quantité d'eau ſuffiſante pour en diſſoudre le ſel, puis on en évapore l'humidité à une douce chaleur juſques à un certain point, après quoi on laiſſe criſtalliſer ce ſel, qui prend la forme de houpes ou d'aiguilles fort fines diſpoſées par paquets, dans le centre deſquelles elles ſe réuniſſent, à la différence du tartre vitriolé, qui prend celle de dodécahédre ou de double pyramide à ſix pans.

Ce ſel n'eſt autre choſe qu'un tartre vitriolé, ou un ſel de tartre ſaturé par l'acide vitriolique, avec cette différence que dans cette derniere opération les particules acides vitrioliques ſont extrêmement raréfiés par l'élément du feu, ou comme M. Stahl le prétend, par le principe inflammable ; au lieu que dans la préparation ordinaire du tartre vitriolé, l'acide y eſt extrêmement concentré.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Suite de 1718.

Une remarque ſinguliere de M. Stahl ſur cette opération, & qui fait voir que ce ſel ne differe du tartre vitriolé ordinaire que par la raréfaction de ſon acide, c'eſt que ſi, après avoir diſſous ce ſel dans l'eau, on tient la diſſolution pendant quelques mois dans une bouteille de verre dont il n'y ait au plus qu'un tiers de plein, & qui ne ſoit bouchée que d'un papier ou d'une veſſie, on verra ſe former peu à peu, par une lente évaporation de l'eau, les criſtaux dodécahédres du tartre vitriolé à la ſurface de la liqueur, & ſe précipiter au fond de la bouteille, à meſure que la matiere du feu ou le principe d'inflammabilité ſe diſſiperont en l'air, & permettront aux particules acides de ſe rapprocher.

On peut donc regarder ce ſel comme une eſpéce de tartre vitriolé; car d'ailleurs je ne crois pas qu'on me faſſe aucune difficulté ſur ce que l'acide de ce ſel eſt tiré du ſoufre. On ſait aſſez préſentement que ces acides ſont du même genre.

Pour ſéparer l'acide du ſel alkali, auquel il eſt joint dans le tartre vitriolé, il ne faut que jetter ce ſel dans de l'huile ou de l'eſprit de vitriol, de l'eſprit de nitre ou de l'eſprit de ſel. Car ces acides ayant une affinité plus étroite avec les ſels alkalis que cet acide vitriolique raréfié, s'attachent par conſéquent très-aiſément au ſel de tartre, & ils en détachent cet acide volatil, qui, étant en liberté, ſe diſſipe en vapeurs acides, telles que celles qui s'exhalent du ſoufre quand on le brûle. En effet, en jettant de ce nouveau tartre vitriolé dans quelqu'un des eſprits acides que je viens de nommer, il s'en éleve dans l'inſtant une odeur acide de ſoufre très-forte.

On peut même retirer cet eſprit acide volatil vitriolique en faiſant le mêlange de ce ſel avec l'huile de vitriol dans une cucurbite garnie de ſon chapiteau, & plaçant le vaiſſeau ſur un feu de cendres modéré.

Pour réſoudre le problême dans toutes ces circonſtances, on peut faire cette opération dans la paume de la main, en faiſant diſſoudre ce ſel dans l'eau, mettant dans la main de cette diſſolution fort chargée de ſel, & verſant deſſus quelques goutres d'eſprit de vitriol. L'acide vitriolique volatil ſe ſépare & s'éleve en l'air, pendant que le ſel de tartre reſte dans la liqueur, joint avec l'acide vitriolique fixe.

Méthode pour déterminer au juſte la qualité de l'eau-de-vie & de l'eſprit-de-vin.

Par M. Geoffroi le Cadet (*Mémoires, pag.* 37.)

Année 1718.

On tire par la diſtillation de la plûpart des matieres végétales fermentées, comme du vin, de la lie, du marc de raiſin, du cidre, du miel, du ſucre, de la biere & de preſque tous les grains, une liqueur inflammable, connue de tout le monde ſous le nom d'*eau-de-vie*. Celle dont on fait en France une plus grande conſommation, ſe tire du vin, & comme il importe au public de la bien connoître pour en faire un bon choix, je me ſuis particuliérement attaché dans ce mémoire à examiner les épreuves vulgaires que j'ai trouvés aſſez

peu exactes, & à leur en substituer d'autres qui soient en même tems très-justes & très-faciles à pratiquer par toutes sortes de personnes.

Cette liqueur est composée d'une huile très-rarefiée & d'une portion considérable de phlegme qui retient encore plus ou moins des autres principes selon les différens degrés de fermentation & de distillation que cette liqueur a reçus.

On la dépouille de ce phlegme surabondant en la distillant de nouveau, & c'est ce qui nous fournit l'esprit-de-vin qui sera plus ou moins rectifié, c'est-à-dire, privé de son phlegme, à proportion du nombre de distillations qu'il aura subies, & des précautions qu'on y aura apportées.

On voit par-là que l'esprit-de-vin ne differe de l'eau-de-vie qu'en ce qu'il contient plus de liqueur inflammable : aussi reconnoît-on, en brûlant de ces deux liqueurs, que celle qui laisse du phlegme après l'ustion, c'est à-dire, quand elle a cessé de brûler, n'est que de l'eau-de-vie, & que celle qui n'en laisse point est de l'esprit-de-vin.

On sait de quel usage est l'esprit-de-vin dans une infinité d'occasions, & de quelle conséquence il est pour le public de n'y être point trompé. Je me suis donc aussi appliqué à en faire un examen très-exact tant pour les essais déjà connus que par de nouveaux que j'ai cherchés & qui font mieux juger de ses différens degrés de force & de bonté.

Jusqu'ici on s'est servi de trois moyens pour juger de la qualité des différentes eaux-de-vie, l'éprouvette, l'essai fait avec l'huile & la distillation.

On examine les eaux-de-vie par l'éprouvette en mettant de ces liqueurs dans un petit vaisseau de verre fait en forme de fuseau, d'environ trois ou quatre pouces de haut, & d'un demi-pouce dans sa plus grande largeur. On observe la mousse que fait la liqueur en l'agitant, & l'on juge de la qualité de l'eau-de-vie que l'on éprouve, par la quantité, par les différentes figures, & par la durée des bulles qui s'y forment.

La preuve par l'huile a peut-être quelque chose de plus exact : on la fait en jettant quelques gouttes d'huile sur l'eau-de-vie ; plus cette huile surnage, plus l'eau-de-vie est foible ; & au contraire, plus elle descend vîte, & plus l'eau-de-vie est estimée forte & approchante de l'esprit-de-vin, où l'huile que l'on verse se précipite tout d'un coup au fond comme bien plus pesante.

Ces deux épreuves ne sont, comme l'on voit, que des conjectures assez peu certaines sur la bonté de l'eau-de-vie, qui font connoître tout au plus que l'une est plus forte que l'autre, sans pouvoir déterminer de combien.

A l'égard de l'épreuve par la distillation, elle est assez sure, mais elle devient pénible, embarrassante & presque impraticable dans le commerce, par la nécessité où l'on est de la répéter plusieurs fois, & de distiller à chaque fois une quantité d'eau-de-vie assez considérable, pour s'assurer de l'analyse qui peut varier par la façon de distiller. J'ai donc cherché un genre d'epreuve susceptible d'une exactitude à laquelle les deux premieres ne peuvent atteindre, & d'une pratique plus aisée que la derniere. Pour cela j'ai eu recours à une espéce de distillation qui peut se faire sur le champ & en tous lieux fort commodément.

Il est aisé de remarquer que l'ustion de la partie inflammable de l'eau-de-vie, en dissipant l'esprit, laisse à la fin une liqueur qui n'est plus inflammable : cette eau ou ce phlegme contenu dans l'eau-de-vie est ce qui l'affoiblit. J'ai donc jugé que si je pouvois déterminer ce que chaque eau-de-vie contient de ce phlegme,

j'aurois la même préciſion que pourroient donner des diſtillations réitérées, en évitant cependant la dépenſe & l'embarras. Car ſi la diſtillation fait connoître réciproquement la quantité d'eſprit contenue dans une eau-de-vie qu'on examine, l'uſtion fait connoître réciproquement la quantité de phlegme qui s'y trouve : ainſi ces deux opérations ont le même effet, parce que la quantité de phlegme eſt le ſupplément de celle de l'eſprit ; & l'on doit préférer celle des deux qui eſt la plus prompte, la plus facile, & qui ſe fait à moins de frais. Par cette raiſon j'avois coutume pour mon uſage particulier de brûler une certaine quantité des eaux-de-vie que je voulois eſſayer, & j'arrêtois mon choix ſur celle qui me paroiſſoit laiſſer moins de phlegme après la déflagration, ſans entrer dans un plus grand détail. Mais comme il s'eſt préſenté une occaſion où j'avois beſoin de la préciſion la plus exacte pour déterminer le degré de force d'une partie d'eau-de-vie aſſez conſidérable dont on étoit en conteſtation, j'ai été obligé de donner à mon épreuve toute la juſteſſe poſſible.

J'ai donc fait faire un vaiſſeau cylindrique de deux pouces de haut, & de deux pouces de diametre, lequel peut être d'argent ou de cuivre fort mince ; mais je préfere l'argent fin, parce qu'il n'eſt point ſujet au verd de gris comme le cuivre. J'ai fait faire auſſi une petite regle coudée, de la hauteur du vaiſſeau, exactement graduée par lignes & demi-lignes, pour ſervir de jauge.

Pour faire l'épreuve, il faut poſer le vaiſſeau d'argent bien de niveau, ce que je fais en le plaçant ſur le fond de la boîte cylindrique de cuivre qui lui ſert d'étui. On verſe enſuite dans ce vaiſſeau de l'eau-de-vie que l'on veut eſſayer, à la hauteur de ſeize lignes, ce que l'on connoît en y plongeant la jauge graduée dont je viens de parler. Afin d'apporter plus d'exactitude dans cette épreuve, je mets de l'eau-de-vie dans le vaiſſeau au deſſus de la diviſion qui marque ſeize lignes dans la jauge ; je prends un petit tuyau d'argent ouvert par en haut & percé par embas d'un petit trou pour faire l'office de pompe ; & en plongeant ce tuyau, & bouchant enſuite ſon orifice ſupérieur, je retire la quantité de liqueur ſurabondante, enſorte que j'arrive à la juſte hauteur de ſeize lignes.

Comme l'eau-de-vie a peine à prendre feu, quelque forte qu'elle ſoit, j'échauffe le vaiſſeau ou ſur un peu de feu, ou à la flamme d'une bougie. Lorſque la liqueur commence à fumer, c'eſt le tems où je l'allume ; & lorſqu'elle eſt une fois allumée, elle ne peut plus s'éteindre que faute de matiere combuſtible. Dans l'inſtant que la flamme ceſſe, je plonge ma jauge perpendiculairement dans le vaiſſeau, & j'obſerve ce qui eſt reſté de phlegme (*a*) en lignes, demi-lignes, & même en quarts de lignes : ce qui manque de liqueur me donne juſte ce que l'eau de-vie pouvoit contenir d'eſprit.

Si je trouve par exemple, qu'une eau-de-vie que j'aurai brûlée laiſſe après la flamme huit lignes de phlegme, je jugerai que cette eau-de-vie eſt bonne, loyale & marchande, parce qu'on ne peut guere ſouhaiter un plus fort eſſai d'une eau-de-vie ordinaire. Si au lieu de huit lignes de phlegme elle n'en laiſſe que quatre, cette eau-de-vie ſera double, parce qu'elle eſt terme moyen entre l'eau de-vie commune qui laiſſe huit lignes de phlegme, & l'eſprit-de-vin qui

(*a*) Le volume de la jauge coudée, ſubmergée dans le phlegme, fait monter celui-ci un peu plus haut qu'il ne feroit ſans cela ; & cette quantité ne ſemble point à négliger, ſi celle du phlegme eſt petite, & ſur-tout ſi le vaiſſeau eſt étroit.

n'en laiſſe point dans cet eſſai. Or, comme les eaux de vie des détailleurs ſont ſouvent altérées, j'en ai trouvé qui laiſſoient après l'épreuve juſqu'à dix lignes de phlegme, & ce ſont les plus foibles, puiſqu'elles ne contiennent que ſix parties d'eſprit ſur dix de phlegme. Cette différence de deux degrés de force dans une eau de vie eſt de conſéquence pour le public, à cauſe du trop grand déchet qu'elle apporte dans l'uſage & dans le tranſport qu'on en fait ordinairement.

On tire encore un avantage de cette épreuve, c'eſt que non-ſeulement on connoît au juſte la quantité d'eſprit contenu dans l'eau-de-vie, mais encore la qualité qu'elle peut avoir par rapport au goût : car de deux eaux-de-vie qui laiſſeront la même quantité de phlegme, & qui ſeront par conſéquent également fortes, il faut préférer celle dont le phlegme reſtant eſt moins déſagréable, parce qu'elle ſera en effet la meilleure.

De l'examen de l'eau de-vie je paſſe à celui de l'eſprit-de-vin. J'ai déjà dit que toute liqueur inflammable qui brûloit totalement dans l'eſſai dont on vient de parler, en ſorte qu'il n'y reſte aucun phlegme, étoit de l'eſprit-de-vin. Il ne faut donc point d'autre épreuve pour l'uſage commun. Mais il n'eſt pas mal-à-propos d'entrer ici dans le détail des autres eſſais que l'on peut faire de l'eſprit-de-vin. Le plus ordinaire de ces eſſais eſt de mettre dans une cuiller un peu de poudre à canon ; l'on verſe de l'eſprit-de-vin par deſſus, on l'allume & on juge qu'il eſt parfaitement bon & dépouillé de ſon phlegme, autant qu'il le peut être, quand en finiſſant de brûler il met tout-à coup le feu à la poudre. Ces épreuves ſont bonnes & reçues dans le public ; mais elles ne ſont pas encore aſſez exactes ; car je puis démontrer qu'un eſprit de vin qui ſera à l'eſſai de la poudre, ne laiſſe pas de contenir du phlegme, auſſi bien que celui qui paroiſſoit brûler ſans laiſſer aucune trace d'humidité. Par d'autres expériences je ferai voir que l'eſſai de la poudre eſt le moins ſûr, quoique ce ſoit le plus en crédit. Enfin je démontrerai qu'il n'y a point d'eſprit-de-vin ſans phlegme, & dont je n'en tire une quantité aſſez conſidérable.

Premiérement, ſi l'on prend de l'eſprit-de-vin à l'eſſai ordinaire, qui allume la poudre, & qu'au lieu de le brûler dans une cuiller, on le brûle dans un vaiſſeau de même forme, mais plus mince, ſans y joindre la poudre, on verra qu'à la fin cet eſprit laiſſera au fond du vaiſſeau une tache d'humidité que la poudre auroit rendue inſenſible en l'abſorbant.

Voilà donc de l'eſprit de vin à l'épreuve de la poudre, qui n'eſt point parfaitement rectifié, puiſqu'il laiſſe dans cet eſſai un ſoupçon de phlegme, & par conſéquent un défaut que la poudre n'aura fait que cacher. Les eſſais de la poudre & de la cuiller mince, quoique reçus communément, & ſuffiſans pour l'uſage ordinaire, ne peuvent donc paſſer pour des épreuves de la derniere préciſion. Il faut, pour répondre à l'exactitude que demande la phyſique, avoir recours à des épreuves de l'eſprit de vin qui en développent plus parfaitement l'analyſe. Je vais rapporter toutes celles que j'ai faites dans ce deſſein.

Premiérement je me ſuis ſervi d'un vaiſſeau fort mince en forme de gondole, que je mets ſur de l'eau fraîche, de maniere qu'il y puiſſe flotter librement. Quelque eſprit de vin qu'on y brûle ſans y mêler de poudre, il laiſſera toujours une quantité de phlegme aſſez conſidérable pour être recueillie. Cette épreuve eſt d'une exactitude bien au-delà des autres, puiſqu'il n'y a point d'eſprit de

vin rectifié par la méthode ordinaire, qui la puiſſe ſoutenir. Cependant voici une nouvelle épreuve qui donne avec plus de préciſion la quantité de phlegme contenu dans cet eſprit de vin qui paſſe pour le plus rectifié, & qui ne laiſſe après la déflagration aucun indice de phlegme.

J'en mets trois onces dans le vaiſſeau cylindrique dont je me ſers pour l'eſſai de l'eau-de-vie. Je plonge ce vaiſſeau à une ligne près du bord dans un baſſin rempli d'eau, de maniere qu'il y ſoit fixe & que l'eau l'environne de toutes parts. Pour empêcher que l'eau du baſſin ne s'échauffe par la flamme de l'eſprit de-vin que j'allume dans le vaiſſeau d'épreuve, je fais en ſorte que l'eau ſe vide par un robinet qui eſt au niveau de la baſe de ce vaiſſeau, & qu'elle ſoit remplacée continuellement par de la nouvelle eau que donne un autre robinet placé à la ſuperficie du baſſin, en prenant la précaution de la faire couler plus abondamment à proportion que la flamme de l'eſprit-de-vin augmente, & échauffe davantage le vaiſſeau où il brûle. Je m'aſſure que l'eau du baſſin eſt toujours au même degré de fraîcheur, en y tenant un thermometre ſur lequel je me regle pour lâcher les robinets. Enfin la flamme ayant ceſſé, je trouve en peſant mon vaiſſeau, ſix gros & trente grains de phlegme de trois onces d'eſprit, qui par les épreuves communes paſſoit pour être parfaitement déphlegmé. Il réſulte de cette ſeconde expérience que neuf onces qui ſont un peu plus de demi-ſeptier d'eſprit-de-vin, quelque rectifié qu'il paroiſſe, contiennent au moins deux onces trois gros & un quart de phlegme. Je dis au moins, parce que je crois qu'il peut y avoir différens degrés de déphlegmation dont on ne peut juger que par cette même expérience répétée ſur différens eſprits rectifiés.

Pour m'en aſſurer, j'ai fait la même expérience ſur un autre eſprit-de-vin, qui brûlé dans le petit vaiſſeau mince dont j'ai parlé, laiſſoit une tache d'humidité, laquelle ſe diſſipoit dans l'inſtant par la chaleur du vaiſſeau. Lorſque je l'ai brûlé dans mon eſſai au poids de trois onces avec les mêmes précautions que j'ai rapportées, ces trois onces d'eſprit m'ont produit ſept gros & un tiers de phlegme; d'où je conclus que neuf onces de ce même eſprit contiennent deux onces ſix gros de phlegme. Ainſi deux eſprits qui ſemblent ne différer preſque en rien par les eſſais communs, ſe trouvent par celui-ci différer de près de trois gros, ſur la même quantité de neuf onces; ce qui fait pour les 36 onces qui ſont environ cinq demi-ſeptiers, une once trois gros de phlegme de différence du plus fort au plus foible des eſprit-de-vins qui ſoutiennent les épreuves ordinaires.

N'étant pas encore content de ces eſſais, j'ai été obligé d'en chercher par où je puſſe parvenir à connoître la quantité entiere de phlegme que peut contenir l'eſprit de-vin; étant convaincu par les expériences précédentes que les eſprits qui paſſent pour les mieux rectifiés, contiennent une grande abondance de phlegme.

L'analyſe ordinaire ne pouvoit me ſervir à rien, puiſque nous ſuppoſons l'eſprit-de-vin déjà autant rectifié qu'il peut l'être. Suivant donc toujours la même méthode qui m'avoit déjà ſi bien réuſſi dans les eſſais précédens, j'ai tenté un nouveau moyen de recueillir par la déflagration tout le phlegme qu'on peut retirer de l'eſprit-de-vin.

J'ai peſé exactement huit onces de cet eſprit-de-vin qui ne laiſſe dans l'eſſai aucune marque de phlegme; je l'ai mis dans une lampe qui fermant par le moyen

moyen d'un robinet, ne pouvoit permettre l'évaporation de l'eſprit. Au bout du canal de cette lampe, j'ai mis une petite mêche de fil d'argent. J'ai poſé enſuite ſur un trepied un ballon à deux ouvertures, celle d'en bas, répondant au milieu du trepied, étoit de quatre pouces, & celle d'en haut, d'un pouce ſeulement, le ventre du vaiſſeau n'ayant que huit à neuf pouces dans ſa plus grande largeur, & la hauteur totale étant de dix-huit à vingt. J'ai adapté à l'ouverture ſupérieure un chapiteau garni de ſon récipient dont j'ai luté les jointures. Enfin j'ai mis le feu à la lampe, & l'ai placée ſous le ballon, de façon que la flamme pût répondre au centre de l'ouverture inférieure. Les huit onces d'eſprit-de-vin ont brûlé lentement juſqu'à la fin pendant l'eſpace de trois jours & trois nuits. J'avois pris la précaution de placer mon vaiſſeau à l'abri du vent, & d'y mettre une mêche incombuſtible qui ne pût ni nuire à la flamme, ni rien fournir d'étranger.

En une demi-heure de tems les vaiſſeaux ſe ſont humectés intérieurement d'une roſée qui s'eſt condenſée, & a coulé d'abord le long du vaiſſeau, & s'eſt ramaſſée en gouttes au bord de l'ouverture inférieure; je les ai reçues dans des verres inégaux placés circulairement au-deſſous; la vapeur qui s'élevoit au chapiteau a coulé dans le récipient. J'ai réduit la flamme au moins d'activité que j'ai pu, enſorte que le vaiſſeau n'a pendant l'uſtion été que légérement échauffé. Ainſi je n'ai preſque point perdu de phlegme, & il ne s'en faut que ce qu'il n'a point été poſſible de recueillir. L'opération finie, j'ai trouvé trois onces cinq gros & quatre grains de liqueur tombée dans les verres, & ſix gros cinq grains dans le récipient, ce qui fait en tout quatre onces trois gros & neuf grains de phlegme contenus dans huit onces d'eſprit-de-vin, c'eſt-à-dire, plus de moitié.

J'ai tenté la même analyſe ſur huit onces d'eſprit-de-vin, qui après l'eſſai laiſſe quelque léger indice de phlegme, enſorte qu'il paroît tout proche du point de déphlegmation ordinaire. J'ai trouvé après l'opération dans les verres quatre onces & deux gros de liqueur diſtillée, & dans le récipient cinq gros & demi, ce qui fait en tout quatre onces ſept gros & demi, ou cinq onces moins demi-gros de phlegme ſur huit onces d'eſprit.

Ainſi une livre du fort eſprit-de-vin qui fait environ chopine, contiendra huit onces ſix gros & dix-huit grains de phlegme; & une pareille quantité du foible, quoiqu'à l'épreuve de la poudre, donnera neuf onces ſept gros de phlegme, ou dix onces moins un gros. Et par conſéquent au lieu que par l'eſſai précédent ces deux eſprits-de-vin ſe trouvoient à une once trois gros de différence ſur trente-ſix onces, ils ſe trouvent par celui-ci à deux onces deux gros & un quart ſur la même quantité. Enſorte que deux eſprits qui paſſent communément pour être de même force, diffèrent pourtant de près de moitié. Une livre de ce foible eſprit-de-vin ne peut donc contenir au plus que ſix onces & un gros de véritable eſprit inflammable. Je dis au plus, par rapport au phlegme qui s'eſt pu diſſiper pendant l'operation, & dont j'ignore la quantité, puiſqu'en répétant cette opération, j'ai retiré juſqu'à ſix onces moins demi-gros de phlegme, de huit onces du même eſprit-de-vin. Ce phlegme eſt abſolument inſipide & dépouillé de tout principe, comme il paroît en ce qu'il n'altere point la teinture des violettes. Il ſe trouve du même poids que l'eau commune, & peut paſſer pour de l'eau élémentaire. Les autres principes ſe

ſont diſſipés avec la flamme, puiſqu'il n'eſt reſté aucune ſuie après l'opération.

Outre les eſprits-de-vins ſur leſquels j'ai fait les eſſais que je viens de rapporter, les Chymiſtes en ont un en recommandation, nommé l'eſprit-de-vin tartariſé. Il ne m'a point paru auſſi déphlegmé qu'on le croit. J'ai donc cherché d'autres moyens de rectifier ſur le champ de l'eſprit de-vin, en ſorte qu'il pût ſoutenir quelques épreuves de plus. J'ai verſé ſur de la chaux vive un poids égal d'eſprit-de-vin; j'ai laiſſé le tout en digeſtion à une chaleur convenable pour en faire une diſtillation lente. Comme l'eſprit-de vin étoit rectifié, c'eſt-à-dire, qu'il ne laiſſoit aucune tache d'humidité après l'uſtion, il a eu peine à éteindre la chaux, les matieres huileuſes n'y étant point propres; après y avoir jetté huit autres onces d'eſprit-de-vin, le phlegme ſe trouvant plus abondant, a pénétré la chaux, elle s'eſt ouverte peu à peu, & s'eſt enfin réduite en farine.

Pendant ce développement, l'eau qui s'eſt logée dans les cellules de la chaux y eſt reſtée, la chaleur de la lampe qui étoit fort douce, jointe à celle de la chaux, ont facilité l'élévation des vapeurs les plus ſubtiles de l'eſprit; enfin j'ai retiré un eſprit-de-vin d'une odeur un peu huileuſe, mais plus rectifié qu'aucun que je connoiſſe, puiſqu'à l'eſſai de la poudre il l'a allumée, quoique foiblement, dans la gondole flottante ſur l'eau; épreuve à laquelle tous les autres eſprits n'ont pu atteindre.

Il ne nous reſte plus qu'à examiner l'utilité qu'on peut retirer de la comparaiſon des phlegmes qui ſe trouvent après la déflagration des liqueurs ſpiritueuſes.

Pour ce qui eſt de l'eau-de-vie, j'ai déjà dit que l'on devoit choiſir de deux eaux-de-vie qui ſeront à même degré de force, celle qui laiſſera un phlegme moins déſagréable & d'une odeur moins forte.

Il en eſt de même de l'eſprit de vin dont l'odeur doit être douce, enſorte qu'il ne ſente ni l'aigre, ni ce qu'on nomme le vin pouſſé. Il faut auſſi qu'étant brûlé dans le vaiſſeau flottant ſur l'eau, il laiſſe un phlegme clair dont l'odeur ne ſoit ni forte, ni déſagréable, & qu'en verſant quelques gouttes de ce phlegme ſur un verre d'eau claire, il ne paroiſſe à la ſuperficie aucunes de ces taches huileuſes qu'on reconnoit à de legers iris, tels que les huiles eſſentielles en forment dans l'eau; car c'eſt une marque de mauvaiſe qualité dans l'eſprit-de vin qu'on n'avoit point obſervée. Cette ſorte d'huile ſe découvre aiſément dans l'eau de-vie, comme on le verra dans l'expérience ſuivante.

Si après avoir retiré une certaine quantité d'eſprit-de-vin d'une diſtillation d'eau-de-vie, on joint au réſidu le dernier eſprit-de-vin foible qu'on aura retiré de quelques autres opérations, & que l'on continue à diſtiller le tout, on en retirera à la fin une liqueur laiteuſe qui marque l'abondance des parties d'huile, puiſque cet effet n'eſt produit que par ces mêmes parties, qui nageant entre celles de l'eau, & venant à ſe rapprocher inſenſiblement, forment des gouttes ſemblables à celles de l'huile commune. Or ce ſont ces mêmes parties huileuſes que j'ai obſervées dans le phlegme de l'eſprit-de-vin médiocre dont nous avons parlé. En effet, le phlegme de cet eſprit n'a pu monter dans la diſtillation ſans entraîner avec lui une petite portion de cette huile qui étoit inſenſible dans l'eſprit-de-vin, & qui eſt pourtant capable d'en altérer l'odeur & le goût très-conſidérablement.

J'ai encore obſervé que plus l'eſprit-de-vin participoit de cette mauvaiſe

odeur, qu'on nomme odeur de feu, plus le phlegme qui reſte après ſon uſtion dans l'eau avoit une odeur d'huile déſagréable, comme je l'ai reconnu dans l'eſſai des trois onces d'eſprit-de-vin moins déphlegmé que j'ai brûlé au milieu de l'eau fraîche ; car la liqueur qui m'eſt reſtée étoit laiteuſe, d'une odeur forte, & elle s'eſt éclaircie après que les gouttes d'huile ſe ſont élevées à la ſurface. La même choſe arrive ſi l'on étend de l'eſprit-de-vin dans beaucoup d'eau, & qu'on laiſſe cette liqueur à l'air, les eſprits les plus ſubtils venant à s'échapper inſenſiblement, laiſſent la liqueur chargée de gouttes d'huile pareilles à celle du phlegme. Enfin le phlegme de l'eſprit le plus parfait, ne contient preſque point de cette huile ſuperflue, ou du moins ce qu'il y en peut avoir n'eſt point ſenſible, comme je l'ai obſervé dans l'eſprit-de vin qui a ſoutenu les plus fortes épreuves. Si la diſtillation des eaux de-vie ſe pouvoit faire dans les fabriques avec certaines précautions, on rémédieroit à l'inconvénient que l'abondance de cette ſorte d'huile cauſe enſuite dans l'eſprit. C'eſt ce que j'ai obſervé en diſtillant du vin au bain-marie pour en faire de l'eau-de-vie, elle s'eſt trouvée beaucoup meilleure. L'eſprit que j'en ai tiré eſt d'une odeur fort douce, & le phlegme qu'il a laiſſé après l'uſtion eſt de bonne qualité & ſans aucune marque d'huile.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1718.

Il ſuit de ces obſervations que dans toutes les liqueurs & les boiſſons où entre l'eau-de-vie, il vaut beaucoup mieux, comme quelques-uns le pratiquent, ſe ſervir de bon eſprit-de-vin qu'on ramene au juſte point de l'eau-de-vie, en l'affoibliſſant avec une certaine quantité d'eau commune. Car cette ſorte d'eau-de-vie ne participera point de la mauvaiſe qualité du phlegme des eaux-de-vie ordinaires, lequel les rend âcres & de mauvaiſe odeur : Si l'eſprit-de-vin étoit huileux, il faudroit l'étendre dans beaucoup d'eau & le rectifier enſuite au bain-marie pour en détacher l'huile ſuperflue.

Sur les analyſes ordinaires. (*Hiſt. page 51 Mém. pag. 173.*)

L'Académie commença ſes travaux chymiques par des analyſes faites ſelon la pratique ordinaire. Plus de quatorze cents plantes, comme nous l'avons dit ailleurs, ne lui donnerent que les mêmes produits, quelque différentes qu'elles fuſſent entre elles, & ne lui firent connoître autre choſe ſinon que ce travail ne pouvoit conduire à la connoiſſance de l'intérieur des mixtes. Tout devenoit égal par ces décompoſitions ; ce n'étoit, ſuivant l'expreſſion de M. Lémery, que des matériaux briſés, des platras tout ſemblables de bâtimens détruits ; il ne reſtoit dans cet amas confus aucunes marques des diſpoſitions régulieres qui avoient formé les différens bâtimens, ni de la forme particuliere des matériaux. Le feu avoit détruit toutes ces formes & altéré toutes ces ſubſtances. Année 1719.

M. Lémery penſe qu'il faut ménager ces matériaux, c'eſt-à-dire, que pour bien connoître les mixtes, il ne les faut pas tant décompoſer, mais ſeulement les réſoudre en d'autres mixtes moins mixtes qui ſeront des principes à leur égard ; les plus conſidérables de ces principes ſont les parties ſalines & les parties graſſes ou ſulfureuſes ; il eſt important pour la connoiſſance de la vertu des mixtes de retirer & de connoître ces parties dans leur entier, & telles

qu'elles habitent dans les mixtes; car c'eſt ainſi qu'elles agiſſent immédiatement ſur nos liqueurs.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1719.

La partie ſaline des plantes & des animaux y eſt ordinairement contenue ſous la forme d'un ſel concret. Le ſel qui ſe trouve plus communément dans les matieres animales, eſt le ſel ammoniac nitreux, c'eſt-à-dire, un compoſé d'un acide nitreux & d'un alkali volatil, ainſi que nous l'avons défini en 1716.

Il ſe trouve auſſi dans les animaux de véritable ſel commun; mais M. Lémery n'y a jamais trouvé de ſel ammoniac compoſé de l'acide de ce ſel, ni d'aucun autre acide que le nitreux, quoiqu'il ne paroiſſe nullement impoſſible que tout acide ſe joigne à l'alkali volatil des matieres animales. Enfin on trouve dans les animaux un peu de ſalpêtre, qui ne differe point du ſel ammoniac par ſon acide, mais ſeulement par ſon alkali qui eſt fixe. Les matieres végétales ont du ſel commun, du ſalpêtre, du ſel ammoniac, du ſel vitriolique. Ces ſels contenus dans les différentes plantes forment différentes claſſes de ſels eſſentiels. Dans les uns l'acide eſt tellement enveloppé qu'il ne ſe manifeſte ni lorſqu'on les met ſur la langue, ni lorſqu'on les mêle avec un alkali, tel eſt le ſel eſſentiel de la bourrache & celui du pourpier, qui ſont, à proprement parler un véritable ſalpêtre. Dans d'autres ſels eſſentiels les acides étant moins engagés dans leur matrice excitent ſur la langue une impreſſion d'acidité, & fermentent avec les alkalis: nous en avons un exemple dans le criſtal de tartre. En général les plantes ont plus de parties fixes que les matieres animales qui n'ont preſque rien que de volatil; c'eſt pourquoi il ſe trouve plutôt du ſalpêtre dans les plantes que dans les animaux, & plutôt du ſel ammoniac dans les animaux que dans les plantes.

Après avoir examiné la nature des différens ſels concrets ſoit des plantes, ſoit des animaux, M. Lémery examine ce que deviennent ces ſels lorſqu'ils ſont expoſés au feu des analyſes ordinaires, en commençant par le ſel ammoniac des animaux.

Ces analyſes ordinaires ont été bien trompeuſes au ſujet de l'acide des animaux, puiſqu'elles n'y en ont jamais découvert. Feu M. Homberg en avoit trouvé dans le ſang (a); mais par une opération particuliere; après lui M. Lémery en a trouvé beaucoup dans les matieres animales, de ſorte que l'exiſtence de cet acide n'eſt plus douteuſe. Par les analyſes ordinaires cet acide étoit ou en ſi petite quantité, ou ſi enveloppé de l'huile qui abonde dans les animaux, qu'il échappoit aux Chymiſtes.

Une ſuite néceſſaire de cette premiere erreur des analyſes étoit qu'on crût que le ſel alkali volatil qu'on tiroit ſeul des animaux, puiſqu'ils ne donnoient point d'acides, y étoit naturellement contenu ſous cette forme, & n'étoit point l'ouvrage du feu comme il l'eſt réellement.

Mais pourquoi l'acide du ſel ammoniac des animaux a-t-il tant de peine à paroître? Pourquoi ne monte-t-il pas avec ſon ſel volatil alkali, comme il arrive dans la ſublimation ordinaire du ſel ammoniac qui monte en fleurs tout entier & ſans ſe décompoſer? Que devient cet acide quand ſon alkali l'a abandonné?

M. Lémery répond que quand le ſel ammoniac n'eſt point engagé dans un

(a) Voyez l'hiſtoire de 1712.

mixte, le feu enleve à la fois les deux parties de ce sel, toutes deux volatiles quoiqu'inégalement; au lieu que quand ce sel est embarrassé dans un mixte qui l'appesantit, il est naturel que le feu n'agisse que sur la partie du sel la plus volatile, & que l'acide, qui est la moins volatile, soit arrêté par la partie terreuse du mixte. Cela est si vrai qu'un feu plus violent que celui des analyses ordinaires enlevera aussi des acides. Les parties d'un mixte ne s'élevent même pas toujours dans l'ordre de leurs degrés de volatilité, la maniere dont elles sont engagées dans le mixte influe sur cet effet. Par exemple, dans la distillation de la vipère & de quantité de matieres animales, le phlegme, quoique moins volatil que les sels volatils alkalis, s'éleve le premier, parce qu'il tient moins à la matiere; mais quand le sel volatil a été dégagé du mixte, & qu'on veut le séparer du phlegme avec lequel il s'est mêlé dans le récipient, il reprend son rang & se sublime avant le phlegme.

Enfin ce qui justifie parfaitement le raisonnement de M. Lémery, c'est qu'en mêlant une quantité suffisante de matiere alkaline avec du sel ammoniac ordinaire, & poussant le tout par le feu, ce sel ne s'éleve plus en son entier, comme quand il étoit seul : c'est seulement sa partie volatile & alkaline qui cede & s'échappe d'abord, tandis que l'acide s'incorpore dans la matiere alkaline, dont il ne se dégage ensuite que par un feu plus violent. En ajoutant cet intermède, on a mis le sel ammoniac dans le cas de celui qui se trouve engagé naturellement dans les matieres animales.

Si de plus on mêle dans ces mêmes matieres animales un intermède terreux, il s'élevera & beaucoup plus d'acides & beaucoup plus d'alkalis séparés, parce que l'intermède qui sert à leur séparation a été augmenté. Ainsi c'est en partie parce que les animaux contiennent peu de terre que leur acide n'est pas sensible dans les analyses; le sel ammoniac vraisemblablement ne s'y décompose pas tout, une partie reste peut-être avec le *caput mortuum* tel à-peu-près qu'il étoit dans le mixte, d'autres portions perdent plus ou moins de leurs acides; & il n'y en a qu'une petite quantité qui se décompose parfaitement par la désunion des acides & des alkalis; c'est ce qui arrive aussi dans certaines distillations d'esprit volatil de sel ammoniac, ou faute d'une assez grande quantité d'intermède absorbant, il n'y a qu'une partie de ce sel dont il se détache des sels volatils alkalis, le reste du sel ammoniac demeure en son entier au fond du vaisseau, & étant poussé ensuite par un plus grand feu, s'éleve sous la forme de fleurs, toujours en son entier, ou du moins avec la plus grande partie de ses acides.

Il arrive quelquefois que le feu enleve successivement du sel ammoniac des animaux, une assez grande quantité d'alkalis, puis d'acides, qui se retrouvent ensuite dans la même liqueur, & y restent séparés & tranquilles. M. Homberg, qui avoit observé un pareil phénomène entre d'autres matieres, l'attribuoit à la trop petite quantité de phlegme contenu dans le mêlange; mais M. Lémery observe qu'il y a souvent assez de parties aqueuses pour qu'il se fasse au moins une petite ébullition qui seroit bientôt suivie d'une réunion sensible des acides & des alkalis, & il croit que dans le cas présent ce sont les parties huileuses répandues dans le mêlange, qui enveloppent les alkalis, & empêchent leur action.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Suite de 1719.

Suite de la même matiere. (*Hiſt. de 1720, pag. 36. Mém. pag. 98 & 166, & Mém. de 1721, pag. 22.*)

Le ſalpêtre des matieres végétales, & en général leurs ſels concrets, ſuivent naturellement le ſel ammoniac des matieres animales; ces ſels apportent différens degrés de réſiſtance à l'action du feu, ſuivant la nature de l'acide dont ils ſont compoſés & de la matrice dans laquelle cet acide eſt engagé : & ces différentes matrices reçoivent auſſi différens degrés d'altération par l'action du feu.

On remarque même qu'un acide qui aura été délogé plus ou moins facilement de pluſieurs ſortes de matrices, ne pourra l'être de certaines autres matrices ſans le ſecours d'un intermède convenable : pluſieurs ſels moyens naturels ou artificiels en fourniſſent la preuve, & entr'autres le ſalpêtre ordinaire & celui que l'on peut faire ſur le champ par le mêlange d'un acide nitreux avec un ſel fixe alkali. Quelque violence de feu qu'on emploie ſur chacun de ces ſels, ils ſe diſſiperont plutôt tout entiers ſoit en l'air, ſoit par les pores du vaiſſeau, qu'ils ne ſe décompoſeront ſans intermède; il arrive dans cette opération deux effets différens ſuivant la nature particuliere de l'intermède; s'il eſt purement ſulfureux, & qu'il ne faſſe qu'aider l'enlevement de l'acide nitreux, ſans rien communiquer de nouveau à la matrice du ſalpêtre, cette matrice paroît après l'opération ſous là forme d'un ſel fixe alkali, tel qu'étoit celui qui avoit été employé pour faire le ſalpêtre artificiel, nous en avons un exemple dans la fixation du ſalpêtre par les charbons. Mais ſi l'intermède contient lui-même beaucoup d'acides plus fixes que ceux du ſalpêtre & d'une nature vitriolique, non-ſeulement il contribue à la ſéparation & à l'enlevement des acides nitreux, mais encore il en ſubſtitue d'autres à leur place, & en ce cas la matrice du ſalpêtre reparoît, non ſous la forme d'un ſel fixe alkali, mais ſous la forme d'un ſel moyen qui eſt un véritable tartre vitriolé, tout ſemblable à celui qu'on peut faire avec un ſel fixe alkali & un acide vitriolique.

Cet acide vitriolique étant le plus fixe de tous les acides, s'il ſe trouve encore joint à une de ces matrices très-fixes qui ne laiſſent pas échapper même l'acide nitreux ſans le ſecours d'un intermède, il réſiſte à l'action réunie du feu & de l'intermède. Si l'on mêle dans un creuſet rougi au feu, du tartre vitriolé & de la poudre de charbon, l'acide vitriolique ne s'échappera pas, & après la déflagration totale de l'huile ou de la partie graſſe du charbon, l'on retrouvera le tartre vitriolé toujours à peu-près le même, & n'ayant pas perdu ſenſiblement de ſes acides. Il faut donc un autre procédé; le corps gras mêlé avec le tartre vitriolé dans le creuſet rougi au feu n'enleve pas l'acide vitriolique, mais il s'y joint, & le détache en partie des pores du ſel fixe alkali, ce qui produit un nouveau compoſé de couleur jaune ou rouge, d'une odeur de ſoufre commun & ſoluble dans l'eau; il faut ſaiſir ce moment pour faire ceſſer l'action du feu & faire fondre ce compoſé dans l'eau, puis verſer ſur la diſſolution un acide libre qui s'inſinuant dans le ſel alkali, achevera d'en chaſſer l'acide vitriolique, & celui-ci ne tenant plus alors qu'à la matiere graſſe, for-

mera avec elle un veritable ſoufre commun qui ſe précipitera au fond du vaiſſeau.

Voici les principes généraux néceſſaires pour le ſujet préſent, ou admis par tous les Chymiſtes, ou réſultans des vues & des obſervations de M. Lémery.

Tout acide eſt volatil, mais différens acides le ſont inégalement, ſoit que cette différence vienne de leur nature, & leur appartienne dans l'état de leur plus grande pureté, ſoit qu'elle vienne de quelque mêlange dont ils ne ſont jamais parfaitement exempts. Ce mêlange ſera quelque terre ou quelque huile; la terre les rendra moins volatils & l'huile plus volatils. L'acide du nitre ou celui du ſel marin ſont plus volatils que l'acide du vitriol ou de l'alun.

L'alkali qui enveloppe & abſorbe l'acide eſt fixe ou volatil, ſelon qu'il eſt plus terreux ou plus huileux.

Un acide eſt ordinairement moins volatil qu'un alkali volatil.

L'acide peut être plus ou moins engagé & plus ou moins preſſé dans l'alkali.

Les eſſais chymiques tels que le tourneſol ou papier bleu, le ſyrop violat, la ſolution du ſublimé corroſif, &c. qui ſervent à reconnoître les acides & les alkalis, ne les font reconnoître que quand ils ſont ſéparés & détachés les uns des autres. Tant que les acides & les alkalis ſont unis, ils forment des ſels concrets ou moyens ſur leſquels les eſſais n'agiſſent point, ou ne font rien connoître.

Les anciennes analyſes que M. Lémery a examinées ſont des diſtillations de matieres végétales ou animales, que l'on faiſoit à la maniere ordinaire par différentes portions, dont les unes donnoient les alkalis, les autres les acides, ſelon un certain ordre, ou plus ou moins d'acides & d'alkalis. Elles ſe ſont toujours accordées comme nous l'avons déjà dit à faire paroître de l'acide dans les plantes en plus ou moins grande quantité & jamais dans les animaux, & c'eſt principalement cette fauſſe apparence que M. Lémery combat en répandant partout un grand nombre d'obſervations plus générales ſur les erreurs de ces analyſes.

Tout ſel contenu dans une matiere ſoit végétale, ſoit animale, y eſt concret, & ce n'eſt que par le feu qu'on ſépare l'acide & l'alkali qui le compoſoient. Or il eſt viſible que cet acide & cet alkali ſéparés peuvent & même doivent avoir des qualités bien différentes de celles qu'ils avoient étant unis, ou ce qui eſt la même choſe, de celles du ſel concret. Ainſi l'on ne peut pas juger de la vertu des matieres par celles de leurs parties ſéparées, & nous avons vu ſouvent dans les hiſtoires précédentes qu'il y en a pluſieurs qu'il vaut mieux, par rapport aux uſages de la médecine, laiſſer dans leur état naturel, ou n'altérer que très-peu. Leurs ſels eſſentiels ou concrets, ſans décompoſition, ſont ce qu'elles ont de plus efficace. Bien plus, des acides & des alkalis, ou plus généralement différentes portions tirées de la diſtillation d'un mixte ſeront tout-à-fait ſemblables aux portions correſpondantes d'un autre mixte; & cependant les deux mixtes ſeront auſſi différens en vertus que le *ſolanum furioſum* qui eſt un poiſon, & le chou pommé qui eſt un aliment. Il faut ou que les portions qui paroiſſent ſi ſemblables aux eſſais ne le ſoient pas, ou que les mêmes principes puiſſent être unis d'une maniere bien différente. Les analyſes ordinaires pourront donc être fort trompeuſes ſur la comparaiſon des mixtes décompoſés.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Suite de 1719.

Le salpêtre étant formé d'un acide uni à un alkali fixe, des plantes dans la composition desquelles on ne supposeroit d'autre sel concret ou essentiel que du salpêtre, ne devroient donner dans la distillation que de l'acide, puisque l'alkali fixe demeureroit au fond du vaisseau, & sur ces plantes-là l'analyse ne seroit pas trompeuse.

Mais il n'en iroit pas ainsi des plantes qui n'auroient que du sel ammoniac, qui est un acide engagé dans un alkali volatil : l'acide pourra s'élever avec son alkali, & le tout demeurera sel concret comme il étoit : ou si l'acide s'éleve un peu plus tard que l'alkali, parce qu'il est un peu moins volatil, il retrouvera son alkali déjà monté, s'y réunira & recomposera un sel concret. Dans ces deux cas les essais ne donneront nulle marque ni d'acides, ni d'alkalis. Si l'on suppose qu'il soit monté plus d'alkalis que d'acides, les essais ne donneront que des marques d'alkalis, puisqu'il y aura une certaine quantité d'alkalis libres, & ils ne feront point connoître les acides unis ou réunis aux alkalis, ainsi l'analyse sera encore trompeuse à cet égard ; elle le sera de même s'il est monté plus d'acides que d'alkalis.

Or, ce qu'on vient de supposer peut arriver effectivement. Il y a des portions de la distillation de certaines plantes qui, comme nous l'avons dit plus haut au sujet des matieres animales, contiennent des acides & des alkalis séparés & tranquilles, de sorte que ces liqueurs donnent à la fois aux essais des marques & d'acide & d'alkali, aussi fortes que feroient des acides & des alkalis qui ne seroient pas en même lieu. M. Lémery a observé avec soin que si on garde ces liqueurs, la marque d'acide s'affoiblit dans les unes, celle d'alkali dans les autres, & qu'enfin l'une ou l'autre marque demeure seule & comme victorieuse. De là il tire cette conséquence fort naturelle, & qui paroît nécessaire, que par une lente fermentation, les alkalis ont absorbé autant d'acides qu'ils ont pu en absorber, & qu'il ne reste d'acides ou d'alkalis libres que ce qu'il y avoit de surabondant d'une espéce sur l'autre.

C'est une chose remarquable qu'il n'ait jamais pu rencontrer l'égalité entre les acides & les alkalis, & que l'une ou l'autre espéce ait toujours prévalu à la fin. Mais que cette égalité se trouve quelquefois ou non, il suit toujours de ces expériences que ce qui arrive dans les portions gardées peut arriver, du moins en partie, dans le tems de la distillation même, & que des portions toutes récentes qui ne donneront point ou presque point de marques soit d'acides, soit d'alkalis, contiendront pourtant beaucoup de l'un ou de l'autre sel qui se sera rendu invisible, ou en demeurant sel concret malgré l'opération, ou en le devenant au moment qu'il a été élevé.

Une plante dont l'alkali sera volatil, pourra donc paroître contenir peu d'acide par rapport à une autre plante dont l'alkali sera fixe, & cependant elle en contiendra autant ou même beaucoup plus ; car M. Lémery a reconnu par l'expérience qu'une matrice volatile absorbe beaucoup plus d'acide qu'une matrice fixe. Pour saouler un gros de sel de tartre qui est le plus puissant des alkalis fixes, il ne faut que deux gros & demi d'esprit de sel, & il en faut huit gros pour saouler un gros de sel volatil de fleurs de pêcher, qui est un des plus puissans alkalis volatils. Cette même raison de la volatilité des alkalis qui fait qu'une plante où les acides ne se manifestent gueres peut en contenir beaucoup, fait aussi qu'on les y doit présumer en grande quantité.

A

A l'égard de ces sortes de plantes, un remede à l'inconvénient de leur distillation qui montre si peu d'acides, est de la faire précéder par une macération : c'est une fermentation toute naturelle qui développe déjà les principes, & suffit pour enlever les plus volatils d'entre les alkalis, & en enleve d'autant plus qu'ils sont plus volatils. Par là leur quantité étant diminuée quand on vient à la distillation, ils font disparoître moins d'acides, & d'ailleurs dans la distillation même un plus grand nombre d'alkalis qui ont été déjà disposés à s'envoler, s'envolent seuls.

M. Lémery rapporte quelques effets de la macération préliminaire. L'oseille, par exemple, qui est si manifestement acide, ne donne presque aucunes marques d'acidité quand elle est distillée sans avoir été macérée auparavant; mais si elle l'a été, elle donne des marques d'acidité si fortes, que les produits des deux distillations paroissent venir de deux plantes d'une nature toute opposée.

Un expédient pareil à celui de la macération, & qui revient parfaitement au même, est de commencer la distillation par le bain-marie, ou par un feu très-doux.

Un intermède fixe & alkali servira encore au même dessein; il arrêtera les acides qui se seroient échappés en même tems que les alkalis volatils. Ensuite on ne pourra avoir ces acides engagés dans des matrices fixes qu'en les poussant vivement par le feu; mais on les aura bien dégagés de leurs premieres matrices volatiles, & en état de se bien manifester.

Il y a encore une circonstance qui peut empêcher les acides de se déclarer immédiatement après la distillation, c'est qu'ils soient montés avec une huile qui les émousse. Cette huile qui n'est pas un véritable alkali, en fait alors tout l'effet; & c'est par la facilité qu'elle a à s'accrocher aux acides, qu'elle aide souvent à les dégager des matrices trop fixes : mais peu à peu ses parties rameuses qui flottoient séparément dans la liqueur, s'accrochent les unes aux autres, se rassemblent, s'épaississent, & devenues par là incapables de se soutenir, elles tombent sous la forme d'un mucilage, & abandonnant les acides, elles leur rendent la liberté de se faire appercevoir.

Pour réduire tout à des idées plus simples, nous n'avons considéré que des plantes qui n'eussent ou que du salpêtre, ou que du sel ammoniac; mais elles peuvent avoir de l'un & de l'autre sel, & en une infinité de différentes doses; elles peuvent aussi avoir d'autres sels comme le sel commun ou le sel vitriolique, & il est aisé de voir quelle infinité de combinaisons en doit résulter, quelle variété de phénomènes, combien de différentes attentions dans les procédés chymiques. Mais enfin les principes les plus universels de M. Lémery étant établis, pourront servir de guides dans les cas particuliers.

Tout ce qui a été dit sur les acides des plantes qui n'en montrent point dans les analyses ordinaires, s'applique de soi-même aux acides des animaux. Ils n'en sont ni moins réels, ni moins abondans pour ne paroître point, & ils paroîtront si l'on prend pour les découvrir les précautions qui ont été prescrites; car enfin tous les animaux, ainsi que les espéces de plantes dont il s'agit, abondent en sel ammoniac, & ce qui rend cette conformité encore plus parfaite, c'est que certaines plantes comme les champignons, la fumeterre, la pariétaire abondent tellement en ce sel, que par les analyses ordinaires elles ne donnent non plus de marques d'acides que des matieres animales, & qu'on les prendroit pour telles à n'en juger que par leurs produits.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Chymie.
Suite de 1719.

On voit donc malgré les apparences contraires qu'il n'y a pas plus d'acides dans les plantes que dans les animaux, & en effet que deviendroient les acides lorſqu'ils paſſent des plantes dans les animaux qui ſe nourriſſent de plantes ou d'animaux nourris de plantes? Ils ne peuvent que changer de matrice & en prendre une plus volatile; mais ce changement n'eſt rien moins qu'une deſtruction, & réciproquement quand le fumier nourrit les plantes, les acides des animaux ne font que s'engager dans une matrice plus fixe. C'eſt une circulation perpétuelle accompagnée d'un ſimple & léger déguiſement.

Ainſi ce que M. Homberg n'avoit découvert que dans le ſang, & par des opérations aſſez ſubtiles & aſſez recherchées, s'étend à toutes les matieres animales. *Voyez eſſai ſur l'analyſe des végétaux par M. Venel, tome II des Mémoires préſentés à l'Académie, pag. 319.*

Sur la volatilité des ſels urineux. (Hiſt. de 1721. pag. 35.)

On a vu que le ſalpêtre & le ſel ammoniac ne different entr'eux qu'en ce que le ſalpêtre eſt compoſé d'un acide uni à un alkali fixe, & le ſel ammoniac d'un acide uni à un alkali volatil, de ſorte que les deux parties qui compoſent le ſel ammoniac ſont volatiles, mais inégalement; l'acide, moins volatil que l'alkali l'appeſantit: ainſi le ſel ammoniac aura une volatilité moyenne entre celle de ſon acide & celle de ſon alkali.

M. Lémery a obſervé encore que l'alkali du ſel ammoniac eſt plus volatil que le phlegme ou l'eau, & même plus que l'eſprit-de-vin qui l'eſt beaucoup plus que le phlegme. Si le ſel ammoniac n'avoit que ſon alkali, il ſeroit donc beaucoup plus volatil que le phlegme; mais il a de plus ſon acide, & ſa volatilité totale en eſt diminuée, & elle peut ou demeurer encore plus grande que celle du phlegme, ou devenir égale & même moindre. Il eſt viſible que cela dépendra de la différente nature, ſoit de l'acide, ſoit de l'alkali, & de leur doſe.

Des ſels volatils alkalis ou des ſels urineux ayant été diſſous dans l'eau, s'ils n'ont été dépouillés que juſqu'à un certain point des acides avec leſquels ils étoient unis dans le ſel ammoniac d'où on les a tirés, il ne ſera pas étonnant que le feu ne puiſſe les élever au haut d'un vaiſſeau ſublimatoire en forme ſeche, ou de ſel concret. C'eſt qu'alors leur volatilité étant préciſément égale à celle de l'eau où ils nageoient, l'eau n'a pu s'élever qu'avec eux, ni eux qu'avec l'eau; & ils ſont devenus inſéparables de leur diſſolvant. Si au contraire ils ont été plus exactement dégagés des acides, ils s'élevent en forme ſeche; ils étoient plus volatils que l'eau, & par-là ils s'en ſont ſéparés.

M. Lémery ayant avancé, & comme prouvé par l'expérience, les deux cas, un habile Chymiſte ne convint pas tout à-fait du ſecond. Il crut que ces ſels diſſous dans l'eau s'y uniſſent trop étroitement pour en être dérachés par l'action du feu, & que quand il arrive qu'il ſe ſublime des ſels concrets, c'eſt qu'on avoit chargé l'eau de plus de ſel qu'elle n'en pouvoit diſſoudre, & que ce qui s'eſt ſublimé étoit du ſel qui n'avoit point été diſſous. M. Lémery a répondu à cette difficulté par des expériences qui paroiſſent déciſives, & qu'on ne rapportera point ici. La petite théorie générale de la volatilité des ſels urineux qui vient d'être expoſée, eſt ſi naturelle qu'elle pourroit preſque ſervir ſeule de preuve.

Sur un moyen de ſe préſerver des vapeurs nuiſibles ou déſagréables des diſſolutions. (*Hiſt. pag.* 47, *Mémoires, pag.* 71.)

Les diſſolutions chymiques ſe faiſant par l'action violente d'un diſſolvant ſur un mixte, ſont la plûpart accompagnées de fumées ou de vapeurs ſenſibles, & ſouvent très-épaiſſes. Ces vapeurs ſont formées de l'air, juſques-là empriſonné dans les petits pores du mixte, & dégagé alors par le diſſolvant, qui entrant avec impétuoſité dans le mixte, en détruit tout le tiſſu, & en écarte toutes les parties. L'air, en s'élevant, entraîne avec lui les parties les plus légeres & les plus agitées, tant du mixte que du diſſolvant, leſquelles compoſent une vapeur qui peut être ou nuiſible ou déſagréable, ſelon le mixte & ſelon le diſſolvant. D'un côté les eſprits de nitre, de vitriol, de ſel, mais ſur tout ceux de nitre, & de l'autre le mercure, le cuivre, l'antimoine, le plomb, ſont les matieres d'où s'élevent les vapeurs les plus dangereuſes. Quelques-unes le ſont à tel point qu'il eſt téméraire de s'y expoſer avec les précautions communes qui ſont aſſez légeres.

M. Geoffroi en a trouvé une fort ſimple, & qui prévient abſolument le danger, c'eſt de mettre de l'huile ſur la diſſolution; par ce moyen il ne s'éleve plus de vapeurs, & l'opération n'en réuſſit que mieux, car le diſſolvant qui fourniſſoit une partie de ces vapeurs demeurant tout entier attaché au métal, le diſſout avec plus de force, ou en peut diſſoudre une plus grande quantité. En même tems comme l'effervescence eſt moindre, il n'eſt point à craindre que la liqueur s'épanche par-deſſus les bords du vaiſſeau. Cette idée eſt venue à M. Geoffroi ſur ce qu'on en uſe ainſi dans les cuites de ſucre ou de miel pour empêcher ces matieres de ſe trop gonfler (*a*).

Quand l'opération eſt achevée, cette huile étrangere ſe trouve changée en une eſpéce de ſuif, ce qui vient de la quantité d'eſprits acides qu'elle a retenus & abſorbés dans ſes parties branchues, leſquelles ont acquis par-là plus de maſſe & de conſiſtance.

Pour comprendre comment l'huile empêche les vapeurs de s'élever, il faut ſavoir par quelle cauſe ces vapeurs s'élevent quand il n'y a point d'huile.

1°. L'extrême agitation que la diſſolution produit éleve une infinité de particules du diſſolvant.

2°. L'air dégagé des pores étroits du métal où il étoit extrêmement condenſé, ſe raréfie auſſi-tôt & monte; chaque petite bulle d'air en montant pouſſe devant ſoi quelques-unes des parties du fluide au travers duquel elle paſſe; & comme ces parties ſont viſqueuſes & tenaces juſqu'à un certain point, la bulle d'air ne les ſépare pas, mais elle s'en revêt, & ſe raréfiant de tous côtés également, elle donne à ſon enveloppe une figure ronde. En cet état la bulle d'air

(*a*) Il y en a même qui ne font que tracer un cercle autour des bords de la baſſine avec du ſavon, & le miel en bouillant ne s'éleve guere au-deſſus de cette trace. *Mém. p.* 72.

On ſait depuis long-tems que de l'huile répandue ſur la ſurface de la mer, en calme l'agitation: Plutarque demande la raiſon de ce phénomène, & les baſques qui vont à la pêche de la baleine, en tirent parti dans l'occaſion.

arrive au haut de la liqueur, & tend à s'échapper dans l'air libre en briſant ſon enveloppe, & en emportant avec ſoi les parties les plus diſpoſées à la ſuivre; mais cette enveloppe s'attache par ſa partie inférieure au haut de la ſurface de la liqueur, & forme une eſpéce d'hémiſphère creux, qui par la ténacité de ſes parties, réſiſte à l'effort de l'air enfermé, & ſe maintient tant que ſa réſiſtance eſt plus grande ou égale à cet effort. Si celui-ci l'emporte, la bulle creve, & l'air en ſort avec quelques parties de la bulle crevée, leſquelles avec les particules du diſſolvant que la ſeule violence du mouvement a élevées forment la vapeur.

Si on conçoit toute la ſurface ſupérieure du liquide couverte de ces bulles demi-ſphériques, on entend aiſément que ſe touchant toutes par leur partie inférieure ou baſe, elles ſe ſoutiennent les unes les autres, & s'arcboutent, de ſorte qu'elles en ont plus de force chacune (ſur-tout dans les points touchans) pour réſiſter à l'air intérieur qui tend à les crever.

Une couche d'autres bulles qui s'éleveront de dedans le liquide peut venir ſe poſer ſous ces premieres, & les ſoulever ſans les rompre, de ſorte qu'elles s'arrondiront entiérement. Une troiſieme couche fera le même effet à l'égard de la ſeconde, & ainſi de ſuite, & il ſe formera une mouſſe aſſez épaiſſe.

Comme les bulles qui compoſent cette mouſſe ſont fort petites, que par conſéquent elles ſont fort ſerrées les unes contre les autres, & ne laiſſent entr'elles que des interſtices étroits, le liquide monte dans ces interſtices aſſez pour les remplir, & fournit aux bulles des parties qui ſe joignant à celles dont elles étoient déjà formées, les fortifient d'autant, & les mettent en état de ſubſiſter enſemble en plus grand nombre.

Plus il y en a d'amaſſées pour former la mouſſe, plus, quand elles viennent enfin à crever, la vapeur eſt forte de ce chef.

L'huile empêche tout, ou du moins la plus grande partie de ces effets; elle arrête les particules du diſſolvant qui s'élevent ſeules, & comme ce ſont des acides, ils s'uniſſent aiſément avec l'huile; le ſuif qui ſe forme dans les diſſolutions opérées par leſprit de nitre en eſt la preuve, & il eſt à remarquer que ce ſuif qui eſt fort acide ne paroît pas ſe charger d'une portion conſidérable des ſubſtances métalliques qui ont été diſſoutes.

Quand les bulles d'air montent, l'huile les arrête auſſi, parce qu'elle eſt difficile à pénétrer, & que ces bulles ſont foibles. De plus, comme elle eſt plus froide que le reſte du liquide qui eſt en effervescence, elle condenſe l'air des bulles dont les parties n'étant plus aſſez ſoutenues par dedans, retombent confuſément, & ne font plus de bulles (ou n'en font que de plus petites). Il eſt aiſé de ſuivre ſelon cette idée toutes les autres circonſtances de leur formation, & de voir comment l'huile eſt contraire à toutes.

M. Geoffroi propoſe pour exemple la diſſolution du fer par l'eſprit de nitre, qui eſt de toutes les diſſolutions métalliques celle qui lui a paru donner le plus de vapeurs, & faire la plus forte effervescence.

Dans un grand verre d'environ chopine, on met demi-once de limaille de fer, & après l'avoir humectée d'un peu d'eau ou d'eſprit-de-vin (*a*), on verſe

(*a*) C'eſt pour empêcher que l'huile, en graiſſant le minéral, ne diminue l'action de l'acide. On pourroit ſe paſſer d'humecter les matieres que les acides n'attaquent pas trop promptement; & dans ce cas on verſera d'abord l'eſprit acide ſur la ſubſtance métallique, & enſuite l'huile. *Mém. pag.* 73.

deſſus de l'huile d'olive à la hauteur de quatre ou cinq travers de doigt. On y jette pour lors deux onces d'eſprit de nitre qui tombe au fond du vaiſſeau par ſa peſanteur beaucoup plus conſidérable que celle de l'huile.

Peu de tems après l'effervescence commence avec beaucoup de véhémence, ſans que toute la liqueur s'éleve conſidérablement dans le verre, & il n'en ſort que très-peu de vapeurs au commencement de la diſſolution. Le métal s'y diſſout à l'ordinaire. Lorſque la diſſolution eſt achevée, on laiſſe refroidir les matieres, & l'huile ſe fige en forme de ſuif, on ſépare ce ſuif qui ſe trouve au-deſſus de la liqueur.

Si l'on fait de la même maniere la diſſolution d'argent, & ſi l'on n'emploie que la quantité ſuffiſante du diſſolvant, on verra ſe former des criſtaux dans cette diſſolution comme dans les diſſolutions ordinaires.

L'huile n'a paru apporter aucun changement à ces diſſolutions.

On peut ſe ſervir pluſieurs fois de la même huile, quoiqu'épaiſſie en conſiſtance de ſuif, en la lavant chaque fois pour lui enlever une partie des acides dont elle eſt chargée, & la faiſant fondre avant de la verſer ſur la diſſolution, pour qu'elle la couvre plus exactement.

M. Geoffroi obſerve encore qu'il faut que l'huile qu'on emploie ſoit tirée par expreſſion, comme l'huile commune, & non par diſtillation comme les huiles eſſentielles. Celles-ci ayant paſſé par le feu dont elles ont retenu une infinité de particules, fermenteroient vivement avec les acides juſqu'à s'enflammer, & par là altéreroient l'action du diſſolvant ſur le métal, action qui doit être conſervée en ſon entier, ſauf à ſe préſerver des vapeurs. Avec ces huiles il ſe forme non pas un ſuif, mais une réſine, & cette réſine ſeroit formée avant que le diſſolvant eût agi conſidérablement ſur le métal.

Un peu d'eſprit de vin verſé ſur l'huile change en une odeur agréable & non nuiſible celle des diſſolutions faites avec l'eſprit de nitre, la plus déſagréable de toutes, & cela n'altere nullement la diſſolution.

Enfin M. Geoffroi a eſſayé de verſer ſur les diſſolutions métalliques, au lieu d'huile, un peu d'eſprit-de-vin, aſſez doucement pour qu'il ſurnageât l'acide ſans s'y mêler, ce qui a très-bien réprimé & les vapeurs & l'effervescence; car au lieu des vapeurs rouſſes, épaiſſes & déſagréables, que les diſſolutions avec l'eſprit de nitre ont coutume de donner, il ne s'élevoit que quelques légeres vapeurs blanches & de bonne odeur, & la matiere ne ſe gonfloit preſque point. Les bulles qui s'élevent dans cette diſſolution, ſont très-petites, & s'évanouiſſent très-promptement, ſans s'arrêter à la ſurface de la liqueur. On pourroit donc ſe ſervir de ce moyen; mais il eſt à craindre que l'eſprit de-vin ſe mêlant en peu de tems avec le diſſolvant, n'apporte quelque changement à la diſſolution, & ce changement, quoique peu conſidérable, pourroit être de quelque conſéquence en certaines occaſions.

Sur le Concombre ſauvage & l'Elaterium (Hiſt. pag. 44)

L'histoire des purgatifs entrepriſe par M. Boulduc, l'a conduit au concombre ſauvage, qui eſt un des plus violens hydragogues ou purgatifs, pour les eaux ou ſéroſités, que nous ayons dans la médecine.

Le concombre ſauvage differe principalement du concombre de jardin par la petiteſſe de ſon fruit, qui n'eſt que de la groſſeur d'une olive d'Eſpagne à laquelle d'ailleurs il reſſemble aſſez par la figure. Quand il eſt mûr, il ſe détache de ſon pédicule au moindre vent & au ſimple toucher, & darde ſa graine avec violence aux environs de ſon terrein. De-là le concombre a été appellé *Elaterium*, *qui chaſſe avec force*; mais ce nom eſt demeuré principalement à un extrait que les anciens faiſoient de ſon fruit, & peut-être eſt-ce de là qu'il a paſſé dans Hippocrate à tous les purgatifs violens.

Dans l'intention de rendre plus doux & plus praticables les remedes tirés de cette plante, M. Boulduc l'a travaillée de toutes les manieres, & il a trouvé qu'elle n'a preſque pas de principes ſulfureux, parce que l'eau-de-vie & l'eſprit-de-vin n'agiſſent preſque pas ſur elle, & ce qu'ils en tirent même, n'eſt autre choſe que des ſels qui ont été diſſous & entraînés, non par le ſoufre de ces diſſolvans, mais par le phlegme qu'ils conſervent toujours. Le concombre ſauvage n'a donc que des parties ſalines en quoi conſiſte ſa vertu; & comme c'eſt un fort purgatif, il en faut conclure que les ſels ſont auſſi propres à cet effet que les ſoufres, auxquels cependant on l'attribue le plus communément.

M. Boulduc s'eſt confirmé dans la penſée que les ſucs tirés par expreſſion ont moins de vertu que les décoctions ou infuſions. Dans la premiere maniere d'opérer, on laiſſe comme inutile un marc qui ne l'eſt pourtant pas, & qui contient des principes de la plante, dont l'union avec les autres ſeroit néceſſaire ou pour les corriger, ou pour les fortifier. Par la ſeconde maniere on tire tout également, & même quand le mixte péche en force ou en âcreté, les principes unis & liés enſemble que l'on tire, ſont ce qui s'eſt pu détacher le plus aiſément, & ce qui a été le plus doux.

Après avoir tourné la plante de tous les ſens & par différentes ſortes d'opérations, tantôt la prenant avec toutes ſes parties, tantôt n'en prenant que quelques-unes, enfin M. Boulduc eſt parvenu à faire de la racine ſeche, par une ſimple décoction, un extrait préférable à celui qui ſeroit fait de toutes les autres parties, & qu'il a reconnu par expérience pour un hydragogue doux & puiſſant. La doſe en eſt depuis vingt-quatre juſqu'à trente grains, joint à quelques grains de mechoacan ou de rhubarbe, & de ſel d'abſinthe incorporés avec l'extrait de geniévre.

L'Elaterium, remède fameux chez les anciens, ſe faiſoit avec beaucoup de ſoin & de myſtère; les auteurs qui ont parlé de cette préparation en ont parlé aſſez obſcurément, & ne paroiſſent point s'accorder; il ſeroit même difficile de pratiquer tout ce qu'ils diſent qu'on pratiquoit. Dioſcoride qui en a parlé avec le moins d'obſcurité, dit qu'il faut aller ſur le lieu où ſont des concombres ſauvages dont les fruits touchent à leur parfaite maturité, les mettre dans l'inſtant qu'on les a cueillis ſur un tamis, les y fendre en deux, recevoir dans un baſſin poſé ſous le tamis le ſuc qui en coulera, en ſéparer, quand il ſera tout ramaſſé & repoſé, la partie claire d'avec l'épaiſſe & mucilagineuſe, & garder celle-ci, qui étant deſſéchée, étoit le véritable & le meilleur Elaterium; car on faiſoit auſſi quelque uſage du ſuc clair & fluide. On étoit averti qu'en cueillant ces fruits, & en faiſant la préparation, il falloit, autant qu'il étoit poſſible, tourner le viſage d'un autre côté; autrement il ſe ſeroit enflammé & rempli de veſſies, tant étoient vifs les corpuſcules qui exhaloient de cette

plante. Si elle ne fait plus ici le même effet, il faut s'en prendre au climat ou au terroir.

Comme les fruits du concombre sauvage ne mûrissent que les uns après les autres, & qu'il falloit les prendre, pour ainsi dire, au moment précis qui précédoit leur maturité parfaite, parce qu'un moment plus tard ils tomboient & dardoient leurs graines, ce qui les rendoit inutiles; M. Boulduc juge que la pratique des anciens, qui est perdue depuis long-tems, devoit être fort pénible. Il a voulu la renouveller en partie, il a conservé ce qu'elle avoit d'essentiel, & il est parvenu à faire un Elaterium au moins aussi bon que celui des anciens, puisqu'au poids de six grains il purge très-bien & sans violence. Il faut le joindre à quelque poudre de rhubarbe & à quelque sel alkali.

Mais le plus simple Elaterium est celui qu'il a fait dans la pensée que la plûpart des bons remedes végétaux sortent tous préparés des mains de la nature; il a bien fait sécher des fruits de concombre sauvage, les a mis en poudre avec leurs graines, & a trouvé que c'étoit là un très-bon hydragogue.

Jusqu'ici dans toutes les analyses que M. Boulduc a données des plantes purgatives, il n'a point été question de leurs sels essentiels, qui, selon l'idée de plusieurs physiciens, en doivent contenir toute la vertu; & en effet rien ne paroît plus vraisemblable: cependant M. Boulduc s'en est désabusé par une longue suite de travail & d'observations. Les sels essentiels sont un tartre de chaque plante du même genre que celui du vin, mais qui a des différences spécifiques. C'est toujours un acide joint à quelques parties terreuses ou sulfureuses, &c. C'est un suc qui se cristallise & qui se cristalliseroit dans toutes les plantes, de sorte qu'on tireroit de toutes un sel essentiel, si quelquefois la matiere huileuse & gluante n'étoit en trop grande quantité, & n'empêchoit la cristallisation. Quels que soient les sels essentiels, ils n'ont point les qualités de la plante; d'un autre côté le suc d'où l'on a tiré ce sel ne les a pas non plus; quelle est donc la partie qui les contient? ni l'une ni l'autre séparément; mais l'une & l'autre, ou toutes les deux jointes ensemble.

Sur le Chacril. (*Hist. pag. 53.*)

Le chacril, remede peu connu, & dont les livres qui traitent des drogues médicinales, du moins ceux de ce pays-ci, ne font nulle mention, est une écorce assez ligneuse, épaisse depuis une ligne jusqu'à une ligne & demie, assez ressemblante au quinquina ordinaire, mais moins compacte, plus friable, d'un brun plus pâle, d'un goût amer, un peu stiptique, piquant la langue avec assez d'acrimonie, & laissant une impression d'amertume mêlée de quelque chose d'aromatique. Cette écorce est couverte d'une pellicule blanchâtre, mince & insipide, ridée & sillonnée légérement en divers sens; c'est l'écorce d'une plante du Pérou encore inconnue.

Elle a tant de ressemblance avec le quinquina, dont on comptoit déjà jusqu'à six espéces, qu'on la met pour une septieme. Aussi quelques-uns lui donnent les noms de *kinakina spuria*, *falsa*, *urens*, *odorifera*. Elle porte chez les droguistes le nom de *cortex elaterii*, sans doute par rapport à son amertume

piquante ſemblable à celle de l'*elaterium*; mais d'ailleurs il n'y a pas d'apparence que cette écorce ſoit celle d'un concombre ſauvage. Le nom de chacril vient de l'Eſpagnol *chacarilla* ou *caſcarilla*.

Malgré ſa reſſemblance avec le quinquina, le chacril en differe beaucoup. Au goût il eſt plus amer, plus âcre & preſque brûlant; au lieu que le quinquina eſt d'une amertume plus déſagréable, & a plus d'aſtriction ou de ſtipticité. Le chacril échauffé ou brûlé donne une agréable odeur aromatique que n'a point le quinquina. Enfin le chacril allumé à la bougie jette une fumée épaiſſe & beaucoup de fuliginoſités, & ce qui en reſte eſt un charbon boursoufflé & raréfié, pareil à celui des réſines brûlées, ce qui marque une grande quantité de matiere réſineuſe par rapport à ce que le quinquina en peut contenir.

De là M. Boulduc le fils jugea que le chacril donneroit par l'eſprit-de-vin beaucoup d'extrait réſineux, & en effet une once en donne cinq gros, d'un goût amer, piquant & aromatique, le même que celui du mixte, & d'une belle couleur de pourpre. M. Boulduc ne connoît point de végétaux qui donnent tant d'extrait: à peine d'une once de quinquina en tire-t-on vingt grains. Le marc deſſéché peſoit trois gros, & n'étoit plus que la partie terreuſe & fixe du chacril. Il paroît par-là que le mixte en petite quantité doit avoir beaucoup de vertu.

Feu M. Fagon avoit dit pluſieurs fois à M. Boulduc que dans le tems où le quinquina étoit encore rare en France, il avoit ſouvent employé le chacril avec ſuccès dans les fiévres intermittentes. Apparemment ſa partie réſineuſe & pénétrante atténue & diviſe les matieres mal cuites, épaiſſes, viſqueuſes, qui ſont le levain de la fiévre. Ce fébrifuge a cet avantage ſur le quinquina, qu'il agit en plus petite doſe, & n'a pas beſoin d'être ſi long-tems continué.

En général M. Fagon, au rapport de M. Boulduc, étoit ſi perſuadé que dans les fébrifuges c'eſt la partie réſineuſe qui agit le plus pour la guériſon de la fiévre, qu'il faiſoit ſouvent faire une infuſion du quinquina dans l'eau-de-vie, pour l'ajouter aux infuſions ordinaires, & hâter par là l'effet du quinquina. Quelques-uns y ajoutent d'autres matieres réſineuſes en ſuivant la même idée.

Apinus, médecin & profeſſeur à Altorf, paroît être le premier qui ait employé le chacril en teinture ou en infuſion pour les maladies épidémiques & catharrales, & en ſubſtance pour les fiévres ordinaires. M. Stahl, médecin du Roi de Pruſſe, en a étendu l'uſage aux pleuréſies, aux péripneumonies, & à ces toux âcres & convulſives qu'on appelle *quintes*. C'eſt encore en inciſant & en atténuant des viſcoſités que le chacril produit ces bons effets. Par la même raiſon il eſt fort utile dans les cas où il faut aider ou augmenter la tranſpiration.

M. Boulduc a éprouvé lui-même la vertu du chacril dans des coliques venteuſes, dans des affections hiſtériques ou hipocondriaques, qu'on appelle communément vapeurs. Mais il eſt bon de remarquer que s'il ne s'agit que de ſubtiliſer des liqueurs, la teinture de chacril ſuffit, parce qu'elle contient tout le réſineux; que s'il faut de plus rétablir & affermir le reſſort de quelques parties qui ont été ſecouées, agitées, tiraillées, il faut le chacril en ſubſtance, parce qu'on a beſoin que ſa partie terreuſe & ſtiptique faſſe ſon office d'aſtringent.

Le

Le chacril en ſubſtance réuſſit pour les hémorrhoïdes internes qui ont peine à fluer, pourvu que le malade ait l'habitude du corps un peu graſſe : c'eſt qu'alors le tiſſu de la peau n'étant point trop ſerré, le chacril augmente la tranſpiration, toutes les liqueurs ont plus de liberté, & les hémorhoïdes s'ouvrent. Peut-être auſſi le chacril contribue-t-il à les faire couler en reſſerrant les vaiſſeaux qui contiennent le ſang hémorrhoïdal. M. Boulduc a été témoin du fait.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Chymie. Année 1719.

Mais ce qu'il y a de plus particulier & de plus avantageux au chacril, c'eſt le grand ſecours dont il a été dans les dyſſenteries de 1719, ſoit qu'elles aient été accompagnées de fiévre ou non. L'ipecacuanha s'y eſt preſque décrédité, & le chacril y a acquis beaucoup de réputation, ce qui ne tire pourtant pas à conſéquence pour une autre année; car il n'eſt que trop certain que d'une année à l'autre les maladies qui ont les mêmes noms ſont différentes. M. Boulduc a reconnu qu'au lieu que l'ipecacuanha & les autres végétaux émétiques, laiſſent un long abattement & beaucoup de foibleſſe d'eſtomac, le chacril remet l'eſtomac fort promptement, & lui rend toute ſa force.

HISTOIRE NATURELLE.

Sur la Torpille.

Par M. DE RÉAUMUR. (*Mémoires, pag.* 345.)

M'ÉTANT trouvé ſur les côtes de Poitou dans une ſaiſon où l'on y pêche aſſez communément des torpilles, je me propoſai d'examiner ce poiſſon, non par rapport à ſa ſtructure ſur lequel le petit traité de M. Lorenzini imprimé à Florence en 1678, ne laiſſe preſque rien à ſouhaiter, mais dans la vue de découvrir la nature, la cauſe & les circonſtances de l'engourdiſſement qu'il fait éprouver aux perſonnes qui le touchent.

Hist. Natur. Année 1714.

Ce poiſſon appellé en latin *torpedo* eſt nommé *Tremble* ſur les côtes de Poitou, d'Aunis & de Gaſcogne; c'eſt ſous ce nom que Belon en parle. Rondelet le nomme *Torpille*, & ce nom qu'on lui donne en Provence étant le plus uſité, nous nous en ſervirons par préférence. Il y a pluſieurs eſpéces de torpilles que nous nous diſpenſerons de caractériſer, Rondelet a pris ce ſoin. Il ſuffira, pour en donner une idée en général à ceux qui ne les connoiſſent pas, de dire que c'eſt un poiſſon plat qui reſſemble aſſez à une raie; auſſi Villugby & les autres auteurs de l'hiſtoire des poiſſons, placent les torpilles à la ſuite des raies, ou du moins après les raies *paſtinaca*, qui ſont des poiſſons peu différens des raies. Il y a des torpilles de différentes grandeurs; on en trouve communément ſur les côtes du Royaume qui ont un pied & demi de long, & quelquefois on y en pêche de plus grandes.

Je chargeai des pêcheurs de me procurer des torpilles vivantes, j'étois dans une maiſon à une lieue de la mer lorſqu'ils m'en apporterent deux en apparence aſſez vigoureuſes; cependant j'eus beau les toucher en différens endroits

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1714.

& en différentes circonſtances, je ne reſſentis pas le moindre engourdiſſement. Pour ranimer leur vigueur, je les mis dans des vaſes pleins d'eau de mer, elles y nagerent, & s'y donnerent tous les mouvemens que ſe donnent tous les poiſſons dans l'eau ; mais elles ne me firent rien reſſentir d'extraordinaire. J'imaginai que ces torpilles s'étoient affoiblies dans le trajet, je réſolus d'en examiner d'autres dans la mer même, & d'engager les pêcheurs à m'y conſerver celles qu'ils prendroient, ce qu'ils exécuterent fidelement.

La premiere torpille que je touchai dans la mer, quoiqu'elle fût grande & qu'elle dût être vigoureuſe, n'étant point ſortie de l'eau, ſe laiſſa manier à diverſes repriſes ſans me faire rien ſentir non plus, & je ne ſavois enfin que penſer de la vertu ſi généralement attribuée à ce poiſſon, lorſque tout-à-coup j'éprouvai une eſpéce d'engourdiſſement qui s'empara ſubitement de tout mon bras depuis la main juſqu'à l'épaule, & qui même étonna la tête. Cet engourdiſſement ou cet étonnement qui m'ôtoit le mouvement de la main & du bras, étoit accompagné d'une douleur conſidérable, quoique ſourde, & avoit quelque rapport avec le ſentiment douloureux que l'on éprouve dans le bras lorſqu'on s'eſt frappé rudement le coude contre un corps dur : c'eſt auſſi la comparaiſon qu'ont employée Meſſieurs Lorenzini, Borelli & quelques autres ; & ſi elle ne donne qu'une idée imparfaite de cet engourdiſſement douloureux, elle fait du moins entendre qu'il ne reſſemble point du tout à ceux que l'on a quelquefois aux pieds ou aux mains lorſqu'on a tenu long-tems ces parties dans une même ſituation. Cette ſenſation pénible rallentit un peu mon ardeur à faire par moi-même des expériences ſur la torpille ; mais j'avois avec moi cinq ou ſix perſonnes qui toutes voulurent la toucher, & qui toutes éprouverent le même engourdiſſement que moi en différens degrés : la plûpart s'en tinrent à un premier eſſai, ſur-tout ceux qui comme moi reſſentirent l'engourdiſſement juſqu'à l'épaule ; car il y en eut deux ou trois dont la douleur n'alla que juſqu'au coude.

Au reſte la douleur de cet engourdiſſement n'eſt pas de longue durée ; elle diminue inſenſiblement, & au bout de quelques inſtans elle eſt entiérement diſſipée. Quand mon bras fut rétabli dans ſon état naturel, je touchai de nouveau la torpille, & je m'enhardis à la toucher fréquemment ; l'engourdiſſement qu'elle me cauſa n'alla pas auſſi loin que la premiere fois, & la douleur fut beaucoup moindre ; apparemment que la torpille étoit affoiblie : celle que toucha M. Lorenzini l'étoit peut-être auſſi ; car elle ne lui cauſa jamais de douleur par delà le coude. Redi au contraire aſſure qu'ayant touché une torpille, il ſentit de l'engourdiſſement juſqu'à l'épaule. Ces varietés peuvent être attribuées aux différens états où ſe trouve la torpille, & même à la diſpoſition des perſonnes qui la touchent. Un ſavant anatomiſte Anglois aſſura un jour en préſence du Grand Duc de Toſcane, que l'attouchement d'une torpille lui avoit cauſé une douleur au bras qui avoit duré deux jours, & quoique Borelli attribue une partie de cet effet à l'imagination de l'homme, il a ſoin cependant d'avertir que cet homme étoit attaqué d'un tremblement paralytique.

L'effet ſingulier que produit la torpille a été expliqué par les naturaliſtes de deux manieres différentes. Le plus grand nombre, & entr'autres Meſſieurs Redi, Perrault, Lorenzini prétendent qu'il dépend d'une infinité de corpuſcules qui ſortent continuellement de ce poiſſon, mais plus abondamment dans certaines

circonſtances qu'en d'autres, ces corpuſcules, dit-on, s'inſinuant dans la partie qui touche la torpille, y cauſent la ſenſation d'un engourdiſſement douloureux, ſoit par leur trop grande affluence, ſoit par la diſconvenance de leurs figures avec les pores où ils s'engagent : enfin ils agiſſent comme les particules émanées du feu, leſquelles nous donnent la ſenſation de la chaleur.

La ſeconde explication eſt de Borelli, & ſera plus du goût des mécaniciens. Cet auteur nie l'émiſſion des corpuſcules ; mais il dit que lorſqu'on touche la torpille, elle eſt agitée elle-même d'un ſi violent tremblement, qu'elle cauſe dans la main qui la touche un engourdiſſement douloureux. *Hæc torpedo digitis compreſſa tremore adeò vehementi concutitur, ut manum contractantis moleſto torpore dolorifico afficiat.* D'après ces paroles, j'imaginai que l'on appercevoit dans la torpille prête à produire ſon effet une agitation très-ſenſible, & peut-être ſemblable à l'ondulation qui ſe fait dans les cordes tendues horizontalement lorſqu'on les retire de cette poſition. Borelli dit encore : *Si tangatur piſcis eo ipſo tempore quo concutitur* ; & pour mieux marquer qu'il y a une différence viſible entre le tems où ce poiſſon eſt agité & celui où il eſt tranquille, il ajoute *ſi tangatur tempore quo quieſcit.* Je conſidérai attentivement la torpille, mais je ne vis jamais qu'elle fût agitée d'un tremblement lorſqu'elle étoit prête à engourdir : peut-être celle de Borelli, moins tranquille que la mienne, ſe donnoit des mouvemens auxquels cet auteur crut devoir attribuer toute ſa force.

Enfin après avoir bien obſervé la torpille, je parvins à connoître aſſez préciſément l'inſtant où elle étoit prête à produire l'engourdiſſement, & à deviner, ce me ſemble, comment cet effet s'opere. La torpille, comme tous les poiſſons qu'on nomme plats, n'eſt pas abſolument platte ; ſon dos, ou plutôt tout le deſſus de ſon corps, eſt un peu convexe ; je m'apperçus que tant qu'elle conſervoit cette convexité, on la touchoit impunément ; mais lorſqu'elle ſe diſpoſoit à agir, elle applatiſſoit inſenſiblement les parties de ſon corps qui ſont du côté du dos vis-à-vis de la poitrine, quelquefois même de convexes qu'elles ſont ordinairement, elles les rendoit concaves : lorſque la contraction étoit à ce point, le coup étoit prêt à partir, & ſi l'on portoit alors la main ſur la torpille, le bras ſe trouvoit engourdi, les doigts qui preſſoient le poiſſon étoient repouſſés & forcés de lâcher priſe. toute la partie du corps de l'animal qui s'étoit applatie inſenſiblement redevenoit convexe tout-à coup & ſi ſubitement, qu'on n'appercevoit point le paſſage d'un état à l'autre. Le mouvement par lequel ces chairs élaſtiques reprennent leur premiere ſituation, n'eſt peut-être gueres moins prompt que celui d'une balle de mouſquet, & il échappe de même aux yeux les plus attentifs ; c'eſt de ce coup ſubit que naît l'engourdiſſement qui ſaiſit le bras ; auſſi ſemble-t-il à celui qui commence à le reſſentir, que ſes doigts ont été frappés fortement, quoiqu'il n'ait point vu donner de coup : au reſte on n'apperçoit dans la torpille, ni au moment du coup, ni dans ceux qui précédent, le tremblement dont parle Borelli.

Les parties ou les reſſorts qui operent ce coup ſont deux muſcles DDDD, EEEE, &c. planche III, fig. 1, faits à-peu-près en croiſſans, & nommés par Redi & Lorenzini *muſculi falcati* : ils ſont ſitués l'un à droite, & l'autre à gauche, & ils ſont enſemble près de la moitié du volume du corps du poiſſon, & leur épaiſſeur fait preſque l'épaiſſeur totale de la torpille : ils ont leur ori-

gine un peu au-dessus de la bouche B & des yeux; ils sont séparés l'un de l'autre par les bronches qui ont dix ouvertures en dehors CCCCC rangées sur deux lignes, comme l'a bien remarqué Rai, & non sur quatre comme le veut Redi. Du côté opposé aux bronches, chaque muscle suit le cartilage *ii* auquel sont attachées les fibres charnues du poisson : comme ces cartilages sont recourbés en arc, les muscles suivent la même courbure, ils finissent à la derniere des branches.

Chacun de ces deux grands muscles est un assemblage de petits muscles ou de grosses fibres cylindriques rangées les unes à côté des autres & grosses comme des plumes d'oie MM, fig. II. La longueur de ces grosses fibres fait l'épaisseur du muscle & presque toute celle de la torpille; ces fibres étant perpendiculaires aux surfaces supérieure & inférieure du corps du poisson, si l'on veut regarder ces deux surfaces comme des plans à-peu-près paralleles.

La surface extérieure de ces fibres cylindriques est formée de fibres blanches, dont la direction est celle de la longueur du cylindre; mais ces fibres ne forment qu'une espéce de tuyau creux, dont les parois ne sont pas plus épaisses qu'un gros papier, & dont la cavité est remplie d'une matiere molle qui a la consistance & la couleur de la bouillie, & qui s'épaissit lorsqu'on la fait cuire, de sorte qu'elle devient comme une colle ou pâte froide.

Cette matiere molle qui remplit la cavité des fibres cylindriques ne fait pas une masse continue; elle est divisée en vingt-cinq à trente masses par autant de petites cloisons paralleles à la base du cylindre, & composées de fibres transversales, de sorte que le cylindre entier est formé par une suite de petits cylindres creux & tous remplis de la matiere molle.

M. Lorenzini qui, comme nous l'avons dit, donne une figure cylindrique à ces grosses fibres qu'il nomme petits muscles, prétend néanmoins que leurs extrêmités ne sont pas rondes, qu'elles ont des figures irrégulieres que l'on voit marquées sur la peau du poisson; j'ai pourtant toujours trouvé leurs extrêmités circulaires, soit que je les aie examinées crues ou cuites; & si l'on apperçoit des figures irrégulieres sur la peau de la torpille desséchée vis-à-vis les deux grands muscles composés des fibres cylindriques, ces figures y sont imprimées par les mailles des deux réseaux dont l'un recouvre ces muscles du côté du ventre. On voit dans la figure II la partie DD, &c. du muscle encore couverte de ce réseau; mais il est enlevé de la partie EE, & la laisse à découvert.

On concevra aisément le jeu de ces muscles, si l'on se rappelle ce que j'ai dit, que la torpille, lorsqu'elle se prépare à engourdir, applatit insensiblement la surface de son corps, & que même de convexe elle la rend concave : par cette contraction lente, elle tend, pour ainsi dire, tous ses ressorts, raccourcit tous les cylindres, augmente leurs bases, ou ce qui revient au même, elle étend toutes les petites cloisons qui divisent la matiere molle; peut-être aussi que les grosses fibres perdent dans ce moment un peu de la régularité de leur figure cylindrique pour remplir les vuides qui restent naturellement entre elles. Lorsque la contraction est à un certain point, tous les ressorts se détendent, les fibres longitudinales s'allongent, les transversales ou celles qui forment les cloisons se raccourcissent; chaque cloison tirée par les fibres longitudinales qui s'allongent, pousse en haut la matiere molle qu'elle contient, à quoi aide

peut-être encore le mouvement d'ondulation qui se fait dans les fibres transversales lorsqu'elles se contractent : si l'on touche alors la torpille du bout du doigt, ce doigt reçoit un coup subit, ou plutôt il reçoit plusieurs coups successifs de chacun des cylindres sur lesquels il est appliqué : comme la matiere molle est distribuée entre diverses cloisons, il y a apparence que tous les coups ne partent pas précisément en même tems ; & quand il n'y auroit pas de cloisons qui séparassent cette matiere, ces coups pourroient bien être successifs ; car toutes les parties des corps mous ne frappent pas en même tems, & l'impression des dernieres ne se fait que quand les premieres ont cessé d'agir : au reste ces différentes cloisons servent encore à augmenter le nombre des ressorts, & par conséquent la vîtesse & la force de l'action.

Ces coups redoublés donnés par une matiere molle ébranlent les nerfs, & soit qu'ils suspendent ou changent le cours de quelque fluide qui y circule, soit qu'ils produisent dans les nerfs un mouvement d'ondulation contraire à celui que nous devons leur donner pour mouvoir le bras, il en résulte de l'engourdissement & de la douleur. D'après cette explication il semble que la torpille ne devroit engourdir que lorsqu'on la touche vis-à-vis des deux grands muscles composés des grosses fibres cylindriques ; en effet j'ai éprouvé, ainsi que MM. Borelli, Redi & Lorenzini, que c'est là où cette action a le plus de force ; mais elle se fait sentir encore à quelques distances de ces muscles, & toujours d'autant plus foiblement qu'on s'en éloigne davantage : on peut prendre impunément la torpille par la queue, & les pêcheurs ne manquent pas de la saisir par là.

Ceci n'est nullement contraire à notre explication ; la peau du poisson doit se ressentir du coup des muscles, & communiquer avec plus ou moins de force l'ébranlement qu'elle a reçu, suivant qu'on la touche plus ou moins près de l'endroit où elle reçoit l'impression.

Les auteurs qui ont attribué la vertu de la torpille à certains corpuscules torporifiques, n'ont pu s'empêcher dans leur explication d'avoir recours à ces deux grands muscles, & ils les ont regardés comme les réservoirs des prétendus corpuscules ; M. Lorenzini prétend que la contraction de ces muscles qu'il a observée comme moi, sert à en exprimer les corpuscules : mais si cela étoit, 1°. ces corpuscules, comme les parties du feu auxquelles on les compare, agiroient à quelque distance, & engourdiroient la main qui s'approcheroit de la torpille sans la toucher ; l'éloignement rendroit seulement l'engourdissement plus foible ; mais de l'aveu même de M. Lorenzini, pour peu que la main soit séparée de la torpille, on n'y ressent aucun engourdissement. 2°. Si cet engourdissement étoit causé par des corpuscules torporifiques exprimés des muscles lorsqu'ils se contractent, cet engourdissement auroit lieu pendant la contraction ; au lieu qu'il ne commence que quand la contraction cesse. J'ai vu cette contraction durer long-tems, & tant qu'elle duroit, nous touchions la torpille sans en ressentir aucun effet. 3°. Enfin si l'engourdissement étoit l'effet des prétendus corpuscules, il croîtroit à mesure que ces corpuscules s'insinueroient dans le bras, comme la main s'échauffe par degrés auprès du feu ; mais au contraire cet engourdissement, comme toutes les douleurs causées par des coups subits, n'est jamais plus fort que lorsqu'il commence, & dans cet instant il oblige toujours de lâcher prise, après quoi il diminue par degrés.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1714.

J'ai fait quelquefois mes efforts pour ne point lâcher priſe, ayant un de mes doigts en deſſus, & l'autre en deſſous de la torpille, je les preſſois fortement l'un vers l'autre, & quand je voyois la torpille prête à agir, je redoublois mes efforts; mais c'étoit toujours inutilement, ma main s'ouvroit malgré moi dès que l'engourdiſſement commençoit. Il ſemble pourtant qu'en preſſant ainſi la torpille entre les deux doigts, on pourroit contenir les fibres élaſtiques dans leur état de contraction, & empêcher le jeu de ces reſſorts; mais il faut remarquer ici que le doigt ne preſſe pas également dans tous ſes points, & que chaque partie du doigt preſſe d'autant moins qu'elle ſe trouve plus éloignée du point où ſe fait la preſſion, de ſorte qu'il ſe trouve toujours pluſieurs parties du doigt expoſées à la percuſſion ſubite de ces fibres; cependant il faut convenir que l'engourdiſſement a été léger & moins douloureux lorſque je tenois la torpille fortement preſſée, que quand je poſois nonchalamment le bout de mes doigts ſur ſon corps.

Quoique nous n'ayons parlé que de l'engourdiſſement du bras, on voit bien que les autres parties du corps peuvent l'éprouver de même; la torpille engourdit les jambes lorſqu'on marche ſur elle nuds pieds; les pêcheurs aſſurent unanimement ce fait, & diſent même que ce coup les renverſe: je n'en ai pas fait l'épreuve.

Quant à la force qu'on attribue à la torpille d'engourdir même lorſqu'on la touche avec un long bâton, je ne puis l'aſſurer ni le nier: en touchant une torpille avec une canne de longueur ordinaire, j'ai cru reſſentir ſon action, mais très-foiblement: peut-être y en a-t-il qui peuvent la faire reſſentir au bout d'un long bâton; mais je ne puis croire qu'il s'en trouve d'aſſez vigoureuſes pour engourdir les mains des pêcheurs qui tiennent les filets où elles ſont priſes, comme le veut M. Petault.

Il eſt aiſé de voir pourquoi l'on ne reſſent point ou preſque point d'engourdiſſement lorſqu'on touche la torpille avec un bâton. Cet engourdiſſement naît d'un coup donné avec une extrême vîteſſe, laquelle diminue en ſe communiquant au bâton, l'impreſſion que la main reçoit dans ce cas, doit être d'autant moindre que le corps intermédiaire eſt plus long, & même elle peut devenir nulle. Mais ſi entre le doigt & la torpille il n'y a qu'un corps mince, ce corps peut prendre aſſez de vîteſſe pour occaſionner l'engourdiſſement; nouvelle preuve que ce n'eſt pas l'effet d'une émanation de corpuſcules, mais d'un ébranlement qui peut être reçu & tranſmis par un corps ſolide, & non par un fluide; en effet le doigt ne fût-il qu'à une ligne de la torpille, ſi cet intervalle eſt rempli par un fluide comme l'air ou l'eau, le doigt ne reſſent aucune impreſſion. Il auroit été curieux de ſavoir de quelle épaiſſeur doit être le corps intermédiaire pour rendre nulle l'action de la torpille; mais comme la force de cette action varie par différentes cauſes, & à la volonté de l'animal, je n'ai pu rien déterminer à cet égard.

Cette propriété de la torpille ne lui ſert pas beaucoup pour ſe défendre, & ne la ſauve guères des mains des pêcheurs; mais ſuivant Ariſtote, Pline & la plûpart des naturaliſtes, elle lui eſt utile pour attraper des poiſſons; ce qui eſt de fût, au rapport des pêcheurs, c'eſt que la torpille ſe nourrit de poiſſons, & qu'on en trouve ſouvent dans ſon eſtomac: cependant elle ſe tient ordinairement comme la plûpart des poiſſons plats ſur le ſable ou ſur la vaſe: peut-

être y eſt-elle en quelque ſorte à l'affut : elle ſeroit ſans doute à redouter aux poiſſons qui la toucheroient. Lorſque j'ai eu des torpilles vivantes, je n'avois point d'autres poiſſons vivans, mais je ſais que ces coups redoublés peuvent faire mourir des animaux plus forts ce ſemble que des poiſſons, j'en ai fait l'épreuve ſur un canard; je choiſis cet oiſeau comme un de ceux qui ont le plus de rapport aux poiſſons; je mis la torpille & le canard dans un même vaiſſeau plein d'eau de mer & recouvert d'un linge, afin que le canard ne pût s'envoler : au bout de quelques heures je trouvai le canard mort, apparemment pour avoir touché trop fréquemment la torpille.

Une propriété moins vraiſemblable attribuée à la torpille dans l'hiſtoire de l'Abiſſinie, c'eſt de ranimer en quelque ſorte les poiſſons morts, leſquels, y dit-on ſérieuſement, s'agitent lorſqu'on les met dans un même vaſe avec des torpilles. On aſſure dans la même hiſtoire qu'en Abiſſinie on ſe ſert des torpilles pour guérir la fiévre; on lie, dit-on, le malade fort ſerré ſur une table, enſuite on lui applique la torpille ſucceſſivement ſur tous les membres, ce qui le met à une cruelle torture, mais qui eſt ſuivie d'une guériſon certaine.

Bellon rapporte que l'on prétend que nos torpilles appliquées mortes contre la plante des pieds, appaiſent auſſi l'ardeur de la fiévre

L'Amérique a des torpilles ſemblables aux nôtres par leurs effets, mais de figures différentes. M. Richer (*a*) fait mention d'une eſpéce que l'on compare aux congres, c'eſt-à-dire, qui eſt d'une figure approchante de celle des anguilles; il dit qu'elle engourdit le bras lorſqu'on la touche, même avec un bâton, & que ſes effets vont juſqu'à donner des vertiges, ce qu'il aſſure avoir lui-même éprouvé.

Quand la torpille eſt morte, nos pêcheurs ne la craignent plus; ils la mangent comme un autre poiſſon, cependant ſa chair n'eſt pas d'un goût fort agréable, & ils en tirent peu de profit; ils jettent les deux grands muſcles dont nous avons parlé, & qui ne contiennent gueres qu'une matiere molle d'un goût fort fade; le foie qui eſt le meilleur morceau, eſt gros & ſemblable à celui des raies.

Outre les parties indiquées ci-deſſus, on voit dans la figure premiere la peau FFF qui recouvroit le muſcle & qu'on a relevée; le muſcle charnu ou la chair GG du poiſſon.

Un paquet de vaiſſeaux HH qui portent une matiere viſqueuſe, laquelle enduit le deſſus du corps du poiſſon.

Diverſes branches KKK, &c. de vaiſſeaux à matiere viſqueuſe, dont les ouvertures ſe terminent à la ſurface extérieure de la peau comme on le voit en LL.

(*a*) Voyez Mémoires de l'Académie, année 1677.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1714.

Sur un petit Ver aquatique.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires*, *pag.* 203.)

Il n'eſt pas ſurprenant que le ver dont je veux parler ait échappé aux obſervateurs; il eſt rare, aſſez petit & peu remarquable au premier coup d'œil : ſa longueur eſt de ſept à huit lignes : il a entre la tête & la queue onze anneaux, tous à-peu-près ſphériques & ſemblables à des grains de chapelet enfilés les uns auprès des autres. Il n'eſt ni tout-à-fait aquatique, ni tout-à-fait terreſtre, & ne vit pas non plus alternativement ſur la terre & dans l'eau; mais il a toujours la tête & la queue dans l'eau & le reſte du corps ſur la terre, parce que le corps eſt replié en maniere de ſiphon, la branche terminée par la queue eſt un peu plus longue que celle qui eſt terminée par la tête, quoiqu'il ait cinq anneaux dans chacune, le recourbement étant pour l'ordinaire au ſixieme anneau; mais les anneaux ſont plus longs du côté de la queue que du côté de la tête. Les deux parties du corps ainſi replié, ſont preſque paralleles, & la tête & la queue toujours fort proches l'une de l'autre.

Il n'y a que ſa tête & ſa queue, & l'anneau le plus proche de la queue qui ſoient conſtamment dans l'eau; les neuf autres anneaux, ou au moins ſept, ſont ſur la terre; auſſi cet inſecte ſe tient-il auprès du bord des eaux tranquille; ſi l'eau le gagne plus que je n'ai dit, il s'éloigne; ſi elle le couvre moins, il s'en rapproche à l'inſtant. Il ne ſeroit pas aiſé de faire cette obſervation ſur un auſſi petit inſecte lorſqu'il eſt au bord d'une grande piéce d'eau; c'eſt dans des verres ou dans des taſſes pleines d'eau que je l'ai obſervé; je le voyois toujours s'attacher aux parois du vaſe, de façon que ſa tête & ſa queue étoient dans l'eau, & le reſte de ſon corps à l'air; il s'éloignoit ou s'approchoit de l'eau, ſelon que j'inclinois le vaſe, de maniere à le baigner trop ou trop peu.

Lorſque ce ver marche de la maniere qui lui eſt naturelle, il reſte plié en forme de ſiphon, & c'eſt le milieu de ſon corps ou le ſixieme anneau, c'eſt-à-dire, celui qui forme le coude qui avance le premier, tirant après lui & la tête & la queue, non par un mouvement vermiculaire, mais à l'aide de dix jambes très-petites dont on ne diſtingue pas bien la figure ſans le ſecours de la loupe. Ces jambes ſont attachées au dos du ver, c'eſt-à-dire, ſur le côté qui eſt oppoſé au ventre, en donnant le nom de ventre à la même partie qu'on nomme ainſi dans les chenilles, les mille-pieds & autres inſectes qui ont des rapports de figure avec celui-ci; c'eſt le côté vers lequel ſont les ouvertures de la bouche & de l'anus, & vers lequel la tête eſt inclinée qu'on prend pour le ventre. Ce ver eſt donc toujouts couché ſur le dos, & a toujours la bouche tournée en haut, ce qui lui eſt commun avec pluſieurs eſpéces de mouches & d'inſectes aquatiques, leſquels ſe nourriſſent comme lui d'autres inſectes qui marchent ou qui nagent ſur la ſurface de l'eau.

Les dix jambes de ce ver ſont poſées ſur cinq anneaux, deux ſur chaque anneau, il n'y en a que quatre entre le ſixieme anneau & la tête; mais ce ſont les plus groſſes. La premiere paire eſt placée vers la fin du troiſieme anneau, la ſeconde vers la fin du quatrieme ou ſur le commencement du cinquieme.

La

La troiſieme paire eſt vers le commencement du huitieme anneau, la quatrieme ſur le neuvieme anneau, & la cinquieme ſur le dixieme. Ces jambes ſont plates, courtes, aſſez ſemblables aux dernieres jambes des chenilles ou à celles des vers à ſoie, & terminées de même par des eſpéces de crochets.

Les quatre jambes qui ſont entre la tête & le ſixieme anneau, ſont inclinées vers la tête; les ſix autres, qui ſont par-delà le ſixieme anneau, ſont inclinées vers la queue, de ſorte que l'animal étant plié comme je l'ai dit, toutes ſes jambes ſe trouvent ſituées de même relativement au ſixieme anneau qui avance le premier, & elles peuvent toutes concourir à faire avancer cet anneau vers un certain point; il ſuffit pour cela que l'animal porte ſes jambes vers cet anneau, & ſe pouſſe par leur moyen: mais s'il veut marcher en ſens contraire, c'eſt-à-dire, faire aller ſa tête & ſa queue les premieres, ſes jambes ne lui ſont d'aucun ſecours, & il n'a plus que le mouvement vermiculaire; auſſi ſe meut-il de la ſorte plus rarement. Mais il peut, à l'aide de ſes jambes, marcher de côté, c'eſt à dire, parallelement aux deux parties repliées de ſon corps; car ſes jambes ſont mobiles non ſeulement de devant en arriere, mais encore de droite à gauche & de gauche à droite. Il marche quelquefois de cette maniere lorſqu'il veut aller en des endroits peu éloignés de celui où il ſe trouve, il ſe meut parallelement à ſes deux parties pliées.

Lorſque ce ver eſt entiérement plongé dans l'eau, il s'y étend tout de ſon long, & nage comme les autres vers en ſe pliant à différentes repriſes. Mais il m'a paru qu'il ne va en grande eau que quand il y eſt contraint; il regagne bien vîte les bords & s'y place, la bouche toujours tournée en haut. Cette bouche eſt entourée de quatre petits crochets comme celle des autres inſectes voraces: de ſon milieu ſortent deux autres petites parties faites en maniere de houpe; l'animal agite continuellement ces deux houpes, les allonge, les raccourcit, les meut de droit à gauche, ce qui entretient un mouvement dans l'eau; il ſemble auſſi que le ver attire un peu d'eau comme s'il reſpiroit; mais ce qui eſt certain, c'eſt que pendant qu'il remue de la ſorte ces houpes, les petits corps qui nagent dans l'eau viennent d'aſſez loin ſe rendre dans ſa bouche. Lorſqu'il a attiré une proie qui lui convient, il avance la tête, ſaiſit avidement cette proie & l'avale. Je lui ai vu attrapper de cette maniere des inſectes qui nageoient ſur l'eau, & qui étoient ſi petits, qu'on ne pouvoit les appercevoir qu'avec une excellente loupe; & quoiqu'il ne puiſſe attrapper ainſi que de tres-petits corps, il ne laiſſe pas de manger beaucoup à proportion de ſa groſſeur, car il lui en tombe continuellement dans la bouche; mais peut-être que la plûpart ne lui ſont pas une nourriture convenable. Il jette auſſi très-fréquemment des excrémens; du moins on voit ſortir d'une ouverture ſituée près de ſa queue de longs filamens, aſſez larges, d'un brun verdâtre, & qui ont de la conſiſtance. Son ventre eſt plus brun que ſon dos. Les anneaux y ont une marque circulaire entourée de poils ſemblables à celles où ſont les ouvertures des trachées dans quelques inſectes terreſtres; peut-être celui-ci reſpire-t-il auſſi l'air.

Les anneaux n'ont pas de pareilles marques du côté du dos ou ſur le dos; ils y ſont blancs, tranſparens & d'une matiere molle; ils laiſſent appercevoir pluſieurs mouvemens qui ſe font en dedans du corps: on y voit près de l'anus un tuyau ou canal circulaire, qui, comme un piſton de ſeringue, s'éloigne & s'ap-

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1714.

proche de tems en tems de l'anus. Lorſque le ver, après s'être gonflé, s'affaiſſe, on voit ſortir les excrémens, peut-être ſont-ils amenés vers l'anus par les mouvemens du canal dont j'ai parlé; j'aurois été porté à croire que ce mouvement attiroit l'eau; mais je n'ai pu en voir entrer, & je l'aurois vu entrer par la bouche. On appercevoit auſſi un mouvement ſemblable vers le troiſieme anneau, dans un canal qui ſemble être la continuation du précédent: peut-être le cœur de l'inſecte ſe trouve-t-il en cet endroit.

Sur un Rat d'Amérique. (*Hiſtoire pag. 26.*)

M. Sarraſin, médecin de Québec, dont on a vu en 1704 l'hiſtoire du Caſtor, a auſſi envoyé à l'Académie celle d'un autre animal qu'on peut appeller Rat d'Amérique; il eſt aſſez ſemblable au *Mus Alpinus* de M. Rai: il a auſſi tant de reſſemblance avec le caſtor, que M. Sarraſin qui les connoît beaucoup, dit qu'il l'auroit pris du premier coup d'œil pour un caſtor de trois ou quatre mois. Celui qu'il a diſſéqué peſoit quatre livres.

Ce rat eſt de la claſſe des animaux qui rongent: au mois de Mars, tems où la neige qui tombe toujours en abondance dans l'Amérique Septentrionale, n'y eſt pas encore entiérement fondue, il ſort de ſon trou, & va vivre de quelques morceaux de bois qu'il pele. Après la fonte des neiges il vit ordinairement de racines d'orties, enſuite des tiges & des feuilles de cette plante, & en été de fraiſes & de framboiſes, ainſi ſa nourriture devient toujours plus délicate. Peu de tems après que ces rats ſont ſortis, ils multiplient. Ils vont volontiers enſemble, juſqu'à l'automne; mais à l'entrée de l'hiver ils ſe ſéparent, & chacun va ſe loger ſeul dans quelque trou, dans quelque creux d'arbre, ſans aucunes proviſions, au rapport des ſauvages qui, ſelon M. Sarraſin, obſervent aſſez bien le naturel des animaux.

A l'occaſion du long tems que ce rat doit paſſer ſans manger, M. Sarraſin rapporte qu'il enchaîna à Québec un ours ſous des planches qui furent couvertes de neige dès le mois de Novembre, & qu'au mois d'Avril la neige étant fondue, cet ours y fut retrouvé bien vivant.

Sur la Laque & ſur les autres matieres animales qui fourniſſent la teinture de pourpre.

Par M. Geoffroy *le jeune.* (*Mém. p.* 121.)

Les abeilles, dont le travail a de tout tems excité l'admiration des naturaliſtes, ne ſont pas les ſeuls inſectes qui conſtruiſent des ruches; beaucoup d'autres ont la même induſtrie; on peut compter entre ceux-là les inſectes qui produiſent aux Indes la gomme laque. Quoique cette matiere ait toujours été recherchée, ſoit pour les teintures, ſoit pour d'autres uſages, on ne ſait pas bien comment elle eſt produite; peut-être parce qu'il s'eſt trouvé peu d'obſerva-

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1714.

teurs sur les lieux, ou bien parce que les insectes qui la travaillent n'étant pas élevés avec le même soin que nos abeilles, n'ont pu encore être examinés d'assez près.

Je joindrai donc mes observations au peu de lumieres que les auteurs nous ont données sur cette matiere. Le nom de gomme ne me paroît pas convenir à la laque, je ferai voir que c'est plutôt une sorte de cire. Le nom de *Lac* ou *Loc* lui vient des Arabes, de qui les Indiens l'ont pris : on la nomme aussi *Trec* dans le Royaume de Pegu & de Martaban.

Les premiers qui ont traité de la laque nous ont appris qu'elle croît dans les Indes, & particuliérement au Royaume de Pegu. Quelques-uns ont imaginé qu'elle avoit été connue des anciens, que Dioscoride & Serapion en avoient parlé, & que c'est ce que le premier a nommé *Cancanum* ; mais la description que ces auteurs en ont laissée est trop imparfaite pour qu'on puisse en juger.

La principale espéce de laque & celle qui a donné lieu à mes observations, est nommée laque en bâtons, parce qu'on nous l'apporte attachée à de petits branchages sur lesquels elle a été formée. La premiere chose qui se présente à examiner, c'est si cette laque est une gomme provenue de ces petits rameaux auxquels elle est attachée, ce qui n'est guères vraisemblable, puisqu'en la cassant & la détachant des bâtons, on n'y voit aucune issue par où elle ait pu couler : d'ailleurs cette prétendue gomme est fort abondante & souvent les bâtons sont trop petits pour qu'on puisse croire qu'elle en a été produite : c'est aussi le sentiment du pere Tachard, qui dit que quand on fait une incision à ces sortes d'arbres, il en sort à la vérité une gomme, mais qui est d'une nature toute différente de la laque.

On sait en général que c'est l'ouvrage d'une sorte d'insecte, les uns disent que cette matiere est déposée sur les menues branches d'un arbre qu'on appelle *Ber* par des fourmis volantes, d'autres disent par des fourmis ordinaires, & d'autres par des mouches. Il y en a qui prétendent que les bâtons de la laque sont de petits branchages que les habitans du pays piquent en terre en grande quantité pour recevoir l'ouvrage de ces insectes. Quant à la nature de cet ouvrage, on ne nous en donne aucune notion certaine.

Il m'a paru en l'examinant avec soin, que ce ne pouvoit être qu'une sorte de ruche assez approchante de celles que construisent les abeilles & quelques autres insectes. En effet quand on la casse, on la trouve intérieurement divisée en plusieurs cellules ou alvéoles d'une figure assez uniforme, ce qui prouve que ce n'a jamais été une gomme ni une résine qui ait coulé des arbres.

Chaque alvéole est de forme oblongue, à plusieurs pans, & quelquefois tout-à-fait ronde, selon que la matiere étant encore molle a été dérangée & a coulé autour de la branche qui la soutient ; car cette cause produit quelques variétés dans la figure des alvéoles ; cependant la plûpart sont renflés vers le milieu ; ils se terminent en pointe aiguë du côté qui touche à la branche, & de l'autre côté en une pointe mousse plus ou moins arrondie & percée d'un petit trou tel que ceux dont toute la surface de la laque paroît criblée quand on la regarde de près.

On apperçoit ordinairement aux extrémités des alvéoles deux petites lignes blanches dont il est difficile de déterminer la matiere & l'usage.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1714.

Les cloiſons de ces alvéoles ſont extrêmement fines & toutes pareilles à celles des ruches des abeilles. Elles ſont recouvertes d'une couche de cette même cire aſſez dure & aſſez épaiſſe pour leur ſervir d'abri.

Ces alvéoles paroiſſent faits pour loger quelque choſe, & ne peuvent être un ſimple excrément dépoſé par ces inſectes comme quelques-uns l'ont imaginé : auſſi l'on y découvre de petits corps plus ou moins renflés, & qui y ſont moulés. Les premiers obſervateurs les ont pris pour les aîles ou les autres parties des fourmis auxquelles ils attribuent la laque, dans laquelle ils ont cru que ces fourmis s'enfermoient : ces petits corps ſont d'un beau rouge, les uns plus foncé, les autres moins, & quand on les écraſe, ils ſe réduiſent en une poudre d'une auſſi belle couleur que celle de la cochenille : il n'y a guères d'apparence que ce ſoient là les parties des inſectes qui font la laque, du moins ne les y diſtingue-t-on pas. Il eſt plus naturel de croire qu'ici comme dans les ruches des abeilles, les alvéoles ſervent à loger les petits, & que les corps qu'on y trouve ſont ou les embrions des inſectes qui en doivent ſortir, ou les dépouilles des inſectes déjà ſortis, comme on le voit dans le kermès qu'on nomme autrement graine d'écarlatte, dans la noix de galle & dans les autres excroiſſances qui proviennent de piquure d'inſectes, & dont j'aurai occaſion de parler pour éclaircir davantage cette matiere.

Ces petits corps ſont oblongs, ridés ou chagrinés comme la cochenille, terminés d'un côté par une pointe, & de l'autre par deux, & quelquefois trois. Lorſqu'on les met dans l'eau ils s'y renflent comme la cochenille, teignent l'eau d'une auſſi belle couleur, & prennent à-peu-près la même figure, enſorte que la ſeule inſpection fait juger que ce ſont de petits corps d'inſectes en quelque état qu'ils ſoient. Ce ſont eux qui donnent à la laque la couleur rouge ; car à peine en a-t-elle une légere teinte lorſqu'elle eſt ou peu fournie ou tout-à-fait dépouillée de ces petits corps.

Il paroît donc que la laque n'eſt qu'une ſorte de cire qui forme pour ainſi dire le corps de la ruche. Cette cire eſt d'une bonne odeur quand on la brûle ; mais les petits corps renfermés dans les alvéoles exhalent en brûlant une odeur déſagréable comme celle que rendent les parties des animaux.

La plûpart de ces petits corps ſont creux ; quelquefois pluſieurs ſe trouvent tout-à fait pourris, remplis de moiſiſſure ; d'autres ſont pleins d'une poudre où l'on découvre à l'aide du microſcope quantité d'inſectes longs, tranſparents, à pluſieurs pattes, dont il n'eſt pas aiſé de déterminer l'eſpéce ; peut-être ſont-ce les inſectes qui y ont été dépoſés par ceux qui forment la laque, peut-être en ſont-ce d'autres qui s'y ſont produits ; car il y en a de différentes ſortes qui pénétrent toute la ſubſtance de la laque, qui s'y logent & y dépoſent leurs œufs en quantité, comme il arrive quelquefois aux ruches des abeilles, ce qu'il eſt aiſé de remarquer à une ſoie qui paſſe en dehors par une ouverture que le ver y a faite en y entrant, & ſous laquelle on trouve ſon enveloppe qu'on appelle nymphe, cryſalide ou aurélie, & qui eſt ordinairement aſſez groſſe. On voit tout auprès de cette dépouille un tas d'œufs ronds, plats, tranſparents & auſſi rouges étant écraſés que les petits corps qui ſont renfermés dans les alvéoles.

La ſoie, dont le bout paroît extérieurement, ſert d'enveloppe à la cryſalide, & quelquefois de ſoutien aux œufs.

Le ver n'a pu ſe loger ainſi ſans détruire un grand nombre d'alvéoles, & conſommer ce qu'il a trouvé ; car c'eſt à cela ſur-tout qu'il s'attache, n'endommageant ni le bois qui porte la laque, ni la couche ſupérieure de cette même laque, dans laquelle on n'apperçoit qu'un trou aſſez grand par où ce ver eſt d'abord entré, puis ſorti après ſa métamorphoſe.

Toutes ces obſervations me portent à conclure que la laque n'eſt ni une gomme, ni une réſine, mais une ſorte de cire recueillie par des inſectes & employée par eux à conſtruire une eſpéce de ruche dont les alvéoles ſervent à loger leurs eſſains. Les raies blanches que j'ai obſervées dans les alvéoles ſont peut-être un reſte d'une matiere propre à nourrir ces petits inſectes lorſqu'ils viennent d'éclorre.

Ce qui me confirme encore dans cette opinion que la laque eſt une véritable ruche, c'eſt l'examen que j'ai fait de celle qui vient de l'iſle de Madagaſcar ; elle ne differe preſque point de la cire ; elle en a la couleur & l'odeur. Les naturels du pays l'appellent Lit-en-bitſic. Flacourt eſt le ſeul qui en ait fait mention dans ſa deſcription de l'iſle de Madagaſcar. Les morceaux en ſont plus épais que ceux de la laque ordinaire ; ſa couleur tire ſur celle d'ambre ou de karabé blanc tranſparent. Elle eſt, comme celle des Indes, attachée à des branches d'arbres, & diſpoſée de même en alvéoles remplis de cryſalides plus groſſes & dont la figure répond à celles de la laque ordinaire, mais dont la couleur eſt griſe.

Ce ſont ces membranes ou cryſalides vuides qu'on pourroit prendre à leur couleur pour des aîles de fourmis ; mais celles de notre laque ſont d'un rouge ſi foncé qu'elles en paroiſſent noires. Au reſte cette laque de Madagaſcar n'eſt point employée comme celle du Pégu, elle eſt inutile & pour les teintures & pour la cire à cacheter ; auſſi eſt-elle bien moins connue.

J'ai fait diverſes expériences ſur cette laque, & ne l'ai point trouvée différente de la cire des ruches de nos abeilles ; auſſi je ſoupçonnerois aiſément que c'eſt l'ouvrage de quelque eſpéce d'abeilles, ſi la figure & la diſpoſition des alvéoles étoient viſiblement la même que dans notre laque ; on y voit les mêmes raies blanches dans le deſſus & le deſſous des alvéoles, & les eſpéces de cryſalides, comme je l'ai dit, ſont de même figure & ſemblables, à la couleur près.

Cette laque ayant tant de conformité avec la laque en bâtons, il me paroît certain que ni l'une ni l'autre ne ſont produites par les arbres ſur leſquels on les trouve, mais qu'elles y ſont apportées d'ailleurs par des inſectes. Selon la relation qu'en a eue le pere Tachard, ce ſont des fourmis qui la ramaſſent comme nos abeilles ramaſſent la cire ſur les fleurs. Je puis donc comparer la laque à la cire, & dire que comme ſans les abeilles nous n'aurions point de cire, quoiqu'elles ne la produiſent pas, & que nous ſachions bien où elles la prennent, de même ſans les fourmis nous n'aurions point de laque ; car ce ſont elles qui la recueillent, la préparent & la travaillent pendant huit mois de l'année pour y dépoſer & loger leurs petits, après quoi l'induſtrie humaine ſait en tirer parti en l'employant pour la belle teinture d'écarlatte qui s'en fait au Levant, pour la cire à cacheter, les vernis, &c. comme elle emploie la cire des abeilles à divers uſages.

Je ne prétends pourtant pas détruire abſolument l'opinion de ceux qui diſent qu'il y a de la gomme laque qui découle des feuilles de certains arbres ;

il ſe pourroit faire que les fourmis, qui ſelon la relation du pere Tachard la recueillent ordinairement ſur différentes ſortes de fleurs, la trouvaſſent auſſi en abondance ſur quelques arbres, où l'on pourroit même la ramaſſer ſans leur ſecours; ceux qui ſont de cette opinion, croient que c'eſt cette laque non recueillie, ni travaillée par les fourmis, qu'on nous apporte en maſſe, & où on ne voit ni les alvéoles, ni les petits corps rouges que l'on découvre dans l'autre. Mais il y a plus d'apparence que toute cette matiere a été travaillée par les fourmis, & que la laque en maſſe eſt celle dont les Indiens ont déjà tiré la teinture, ou qu'ils ont nettoyé des ordures qui y étoient mêlées. De même nos ouvriers qui ſe ſervent de la laque en bâtons pour en tirer la teinture, la métamorphoſent en celle que nous appellons laque en grains qui peut encore être employée à d'autres ouvrages, préférablement même à la laque en maſſe.

Mais ce ne ſont là que des conjectures ſur la laque en maſſe; il faudroit vérifier ces faits ſur les lieux, ſi l'on aime mieux s'en rapporter à ce que dit Tavernier, qu'il y a au Pégu une laque moins eſtimée, & mêlée de quantité d'ordures, parce que les fourmis la dépoſent à terre, où elles en font ſouvent des monceaux de la groſſeur d'un tonneau.

Il faut donc diſtinguer pluſieurs ſortes de laques; la premiere eſt la laque en bâtons de couleur d'ambre jaune foncé qui a des alvéoles, mais qui n'a pas reçu aſſez de chaleur pour prendre la couleur rouge des parties animales qui y ſont contenues, ou bien dans laquelle ces parties animales étoient en trop petite quantité relativement à la cire.

La ſeconde eſpéce eſt encore la laque en bâtons d'une couleur plus obſcure à l'extérieur, mais entiérement rouge lorſqu'on regarde la lumiere au travers. Cette belle couleur lui vient de ce que les alvéoles ſont remplis, & que les parties animales qui y abondent ont communiqué leur teinture à la cire à l'aide de la chaleur du ſoleil. C'eſt la laque dans ſa maturité, auſſi eſt-elle plus peſante, plus ſerrée & plus ſolide que la précédente.

La troiſieme eſt une laque ſale en morceaux, mêlée de terre, de bois, & où l'on découvre à peine quelques alvéoles; c'eſt peut-être celle de Tavernier.

La quatrieme eſt celle de Madagaſcar que j'ai décrite, & qui reſſemble plus, comme je l'ai dit, à notre cire qu'à la laque ordinaire.

La cinquieme eſt la laque en graine détachée, de couleur rougeâtre.

La ſixieme eſt en groſſe maſſe ou en pains, qui paroiſſent des amas de petits grains réunis & de couleur brune: celle-ci paroît aſſez revenir à celle dont parle M. Rai, s'il eſt vrai, comme il le prétend, qu'il en découle des arbres.

J'ai fait voir que la laque en bâtons eſt une ſorte de ruche comme celle de nos abeilles; voyons à quels uſages on l'emploie.

La principale partie de la laque eſt celle qui eſt renfermée dans les alvéoles, & que je regarde comme une cryſalide; cependant c'eſt cette matiere qui colore tout le reſte, & lorſqu'elle eſt tirée des alvéoles & infuſée dans l'eau ou dans l'eſprit-de-vin, elle donne à ces deux liqueurs une couleur rouge auſſi belle que la cochenille; au lieu que la matiere des alvéoles ne donne de couleur aux différentes liqueurs qu'à proportion de ce qu'elle en a reçu des cryſalides; c'eſt pourquoi les alvéoles de la premiere eſpéce de laque ſont peu colorées, & ne donnent que peu ou point du tout de couleur dans les eſſais.

La laque la plus eſtimée pour les teintures eſt la laque en branche, parce

qu'elle contient plus de parties animales. On choisit ordinairement la plus rouge. Celle du Royaume de Bengale est, au rapport de Tavernier, plus chere sur les lieux que celle qui vient du Pégu, parce que les habitans de Bengale en tirent la belle couleur d'écarlatte dont ils teignent leurs toiles. C'est aussi celle qu'on transporte en Perse pour les teintures. Il dit aussi que celle du Pégu est la moins estimée, parce que c'est le pays où les fourmis plus négligentes la déposent à terre & par monceaux.

Pour tirer la teinture rouge de la laque, dit le P. Tachard, on la sépare des branches, on la pile dans un mortier, on la jette dans l'eau bouillante, & quand l'eau est bien teinte, on en remet d'autre jusqu'à ce qu'elle ne teigne plus. On fait évaporer au soleil la plus grande partie de l'eau. On met cette teinture épaissie dans un linge clair, on l'approche du feu, & on l'exprime au travers du linge. Celle qui a passé la premiere est en gouttes transparentes, & c'est la plus belle laque; celle qui vient ensuite par une plus forte expression, & qu'on est obligé de racler avec un coûteau, est plus brune & d'un moindre prix. Telle est la préparation la plus simple de la laque, qui n'est qu'un extrait de la liqueur rouge que donnent les parties animales. Cet extrait conserve le nom de laque, & c'est de cette premiere préparation que les autres qui se sont introduites depuis, ont pris leur nom.

De là viennent toutes les laques employées dans la peinture, & qui sont des pâtes seches auxquelles on a donné en premier lieu la couleur de la laque, selon les différens degrés nécessaires pour la gradation des teintes. Ce nom s'est étendu depuis à quantité de pâtes séches & de poudres de différentes couleurs, & teintes avec différentes matieres; & de toutes les poudres rouges qui s'emploïent aujourd'hui, il n'y a que la laque de la cochenille qui ait changé de nom pour prendre celui de carmin, emprunté du kermès.

L'on fait une préparation de laque plus composée pour teindre en rouge les peaux de maroquin; il y a apparence que les plus beaux maroquins du Levant sont préparés avec cette matiere, quoiqu'aucune relation ne nous l'ait appris. Il est certain que ceux qui les préparent en France, & qui ont imité de près la fabrique du Levant, y emploient la laque, soit qu'ils y aient été portés par conjecture ou par quelque connoissance qu'ils en ont eue, car ils en font encore un secret. Voici ce que j'en ai pu apprendre.

On choisit la laque en bâtons la plus colorée, on la sépare des bâtons, on la réduit en poudre, on la jette dans l'eau bouillante avec de la noix de galle épineuse & légere, de l'alun & un peu de cochenille. Lorsque la teinture est faite on y passe les peaux de chevres qui ont été apprêtées auparavant d'une maniere particuliere, qu'ils nomment le *confis*. Cette préparation consiste à faire tremper ces peaux dans un bain fait avec la fiente de chien, parce que cette matiere est apparemment plus propre à exalter la teinture que le tan ou les autres drogues semblables. Ces peaux étant bien lavées & cousues en double pour que la couleur ne prenne que d'un côté, sont passées à cette teinture jusqu'à ce qu'elles soient assez colorées, après quoi on les seche, & on les lustre avec de l'huile de lin.

Il n'en est pas de même des peaux de moutons rouges qui se fabriquent à Limoges. On n'y emploie qu'une laque commune tirée du Brésil, où il n'entre point de laque en bâtons.

Acad. Royale des Sciences de Paris, Hist. Natur. Année 1714.

La matiere qui reſte après la teinture pour les maroquins, eſt en maſſes légeres, bourſouflées, de différentes figures, de couleur rouge plus ou moins foncé, ce que les ouvriers nomment gravois. On l'emploie avec d'autres matieres pour la cire d'Eſpagne commune.

La partie de la laque qui forme les alvéoles, ſert à fabriquer la laque plate, qui eſt une laque fondue & jettée en feuilles minces & tranſparentes. Il s'en eſt vu en petits morceaux plats, ronds d'un côté & creux de l'autre, que l'on a nommé laque à oreilles à cauſe de ſa figure. Toutes ces laques s'emploient dans les vernis, ſur-tout la laque en bâtons & la plate.

L'analyſe de la laque ſert encore à juſtifier la comparaiſon que j'en fais avec notre cire, car on en tire à peu-près les mêmes principes, ſavoir un eſprit acide & un beurre, comme l'a remarqué M. Lémery. Mais comme les parties animales contenues dans la laque doivent fournir quelque choſe de particulier, & qu'il n'eſt pas aiſé d'en faire l'analyſe ſéparément, j'ai pris de la laque réduite en grains, après avoir ſervi aux teintures, & abſolument dépouillée des parties animales, & j'ai remarqué par l'analyſe entre cette laque en grains & la laque en bâtons, une différence qui juſtifie mes conjectures ſur les petits animaux renfermés dans les alvéoles; car l'eſprit acide tiré de la laque en bâtons eſt mêlé avec un eſprit volatil que la ſeule partie animale peut fournir, & qui ſe manifeſte en produiſant un précipité blanc dans la ſolution du ſublimé corroſif, ce que ne fait point l'eſprit acide de la laque en grains qui ne contient point de parties animales.

L'examen des parties animales contenues dans la laque m'a donné lieu d'examiner auſſi les autres matieres animales qui donnent la teinture de pourpre. Celle qui a été le plus long-tems en uſage eſt le kermès que je range au nombre des galles, parce que c'eſt une excroiſſance produite ſur un arbre par la piquure d'un inſecte, & qui prend de là ſon nom, kermès en Arabe, ſignifiant vermiſſeau. On ne peut douter que le kermès n'ait été connu & employé par les anciens; mais on ſait auſſi qu'il y a eu nombre de différentes matieres qui croiſſent en divers pays & ſur différentes ſortes d'arbres & de plantes, & qui toutes ont ſervi aux teintures d'écarlatte. De toutes ces matieres il n'y a plus que le kermès qui ſerve encore quelquefois dans nos teintures. Ce ſont de petites veſſies rondes, groſſes comme des pois qui ſe trouvent ſur l'arbriſſeau nommé *ilex acculeata cocci glandifera*, C. B. p. 425. Cette veſſie cauſée par la piquure d'un inſecte qui y dépoſe ſes œufs, paroît au printems ſur les feuilles & les jeunes pouſſes de cet arbriſſeau; elle eſt d'abord auſſi petite qu'un grain de millet; mais elle groſſit inſenſiblement, & devient à l'extérieur d'une couleur griſe cendrée, qui n'eſt autre choſe qu'une eſpéce de fleur ſemblable à celle qui paroît ſur quelques fruits & qui cache leur couleur rouge. Les Grecs ont nommé ce grain *Coccos Baphichæ*, les Arabes *Kermes alkermes*, & les Latins *Coccus* ou *Vermiculus*, d'où nous vient le nom de Vermillon : celui d'Ecarlatte, qui eſt le plus en uſage, vient, dit-on, de l'ancien Celtique. Lorſque cette galle eſt mûre, on la cueille, on en tire le ſuc ou la pulpe en l'écraſant, ou bien on l'arroſe de vinaigre pour tuer les inſectes qui ſont renfermés dedans; car ſi on les laiſſe éclorre, ils laiſſent les coques vides, & en ſortent ſous la forme de petits moucherons pareils à ceux que l'on voit ſe venir noyer ſur le vinaigre & ſur les autres liqueurs odorantes qu'on laiſſe expoſées à l'air.

En

En observant bien ces coques seches, j'en ai trouvé beaucoup de vides; celles-là avoient un trou à l'endroit par où elles adherent à la feuille de l'arbre. Cette galle est fort légere, fragile, assez luisante, & d'un rouge vif : elle est couverte d'une pellicule membraneuse, fort déliée & cassante, excepté l'endroit par où elle tient à la feuille; car de ce côté elle est un peu applatie, & l'on y voit une matiere ronde, blanche, charnue, qui paroît servir tout à la fois de pédicule à la baie, & de couvercle pour empêcher l'air d'y pénétrer. La peau de la baie forme à la jonction du pédicule une espéce de bourlet qui est enchassé dans le pédicule comme dans une feuillure. Sous cette premiere coque il s'en trouve une autre plus tendre, quoique plus épaisse & de couleur rouge; c'est apparemment le suc desséché, le parenchyme qui soutenoit les insectes.

L'intérieur de cette seconde coque est divisé en deux ou trois cavités qui varient comme celles de certains fruits ou baies. La plus grande est remplie d'une poussiere semblable à une vermoulure, dans laquelle on distingue facilement du blanc & du rouge. Cette matiere, que les teinturiers emploient, est ce qu'on nomme communément pastel d'écarlatte. Ayant mis de cette poudre au microscope, les parties blanches m'ont paru figurées en cornets fort déliés, ce sont apparemment les enveloppes d'où les insectes sont sortis.

J'ai fait l'analyse du kermès, & j'en ai tiré, indépendamment du phlegme qui avoit l'odeur du kermès, mais qui n'a répondu à aucun essai, plusieurs portions de liqueurs urineuses & volatiles qui n'ont point altéré la teinture du tournesol, mais qui ont verdi celles des violettes & des roses.

Ce qu'il y a de particulier, c'est que d'une livre de kermès que j'avois mise dans la cornue, j'ai tiré demi-once d'un beau sel volatil cristallisé, & la valeur d'une dragme ou deux mêlangé avec une huile citrine. L'huile fétide a été très abondante sans être noire, elle étoit épaisse comme du beurre & d'un jaune foncé. Je ne puis mieux comparer les principes que j'en ai tirés qu'à ceux de la soie platte, dont l'analyse a été faite par feu M. Tournefort.

Le kermès est donc une matiere qui tient plus de l'animal que du végétal, ou plutôt qui a été entiérement transformée par l'insecte en une substance animale, puisqu'il donne beaucoup de sel volatil & de soufre très-pur.

On fait peu d'usage à présent du kermès dans les teintures, & si on ne l'employoit pas en médecine, on en auroit sans doute négligé la récolte, & nous pourrions bien ne le plus connoître que sur le rapport de ceux qui l'auroient vu recueillir en Languedoc; nous avons perdu de même l'usage des autres coques ou vers & de plusieurs matieres animales qui servoient autrefois à la teinture de pourpre : telles sont la pourpre des anciens, celle que M. de Réaumur a observée : les insectes de la racine de la pimprenelle, ceux du lentisque, de la pariétaire, du plantin, & enfin ceux du knavel qui se trouve en quantité en Pologne, lesquels m'ont paru mériter quelque attention.

Cette derniere matiere ayant été encore observée de nos jours, est un peu plus connue; c'est une coque nommée par quelques-uns cochenille de Pologne. La plante à la racine de laquelle elle se trouve, est une espéce d'*Alchimilla gramineo folio.* On ramasse ces coques au mois de Juin; la coque renferme un ver rouge dont le sang donne une bonne teinture, ce que les habitans ont souvent reconnu aux excrémens rouges des poules qui en avoient mangé.

On ramassoit autrefois ces insectes avec soin, & on les étouffoit dans l'eau

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année de 1714.

fraîche & quelquefois dans l'huile. Les Ephémérides d'Allemagne disent que les Hollandois les emploient encore dans les teintures avec la cochenille, & qu'on les ramasse sans faire tort aux plantes avec une espéce de truelle creuse faite exprès; mais cet insecte n'est plus connu des teinturiers.

La cochenille qui nous vient d'Amérique en si grande quantité, & dont la couleur est si belle, a rendu inutiles presque toutes les matieres dont on se servoit auparavant. Quelque commune que soit cette substance, les auteurs n'ont pas été d'accord sur sa nature, les uns ayant prétendu que c'étoit un insecte, & les autres une graine. Le pere Plumier, Minime, grand botaniste, assure que la cochenille qu'on appelle *mesteque*, est un insecte semblable à une punaise, que l'on recueille sur une plante de l'Amérique nommée *Opuntia major validissimis aculeis munita. Inst. R H.* & que nous appellons cardasse, raquette & figuier d'inde. Pomet, sur la foi d'un de ses amis qui étoit sur les lieux, prétendoit que la cochenille étoit une graine. Cette derniere opinion, quoique la moins suivie, n'a jamais été, que je sache, expressément réfutée, & l'on ne peut décider la question sur la seule inspection de la cochenille desséchée telle qu'on nous l'apporte.

Pour éclaircir ce fait j'ai mis de la cochenille dans l'eau, elle s'y est renflée & a repris une souplesse & une forme qui ne peut convenir qu'à un insecte. On y distingue à la simple vue la tête, l'anus, les espéces d'anneaux, les places des pattes, & on les découvre sensiblement à l'aide du microscope. J'en ai préparé de la sorte où l'on voit les pattes bien articulées, trois de chaque côté; mais je n'y ai apperçu aucun vestige d'aîles, cependant quelques-uns ont prétendu que la cochenille étoit une espéce de scarabée. J'en ai ouvert quelques-unes des plus grosses, il en est sorti une liqueur rouge avec une espéce de grappe attachée à un canal creux garni de petits grains, qui au microscope paroissent être de petites cochenilles.

Cette configuration tant interne qu'externe, fait voir que la cochenille est véritablement un insecte. Le pere Plumier l'a comparée à une punaise, ce qui est assez juste; cependant elle n'est pas si platte, & je crois qu'elle a encore plus de ressemblance par sa rondeur à ces sortes d'insectes qui s'attachent aux chiens.

Quoique l'insecte de la cochenille naisse sur diverses sortes d'arbres, cependant, suivant la remarque du pere Plumier, il ne donne la belle couleur d'écarlatte que quand il a été élevé sur les feuilles de l'*opuntia*, lesquelles cependant n'ont d'autre couleur qu'un vert pâle; mais il est bon d'observer que le fruit de l'*opuntia* qui est la figue d'inde, est d'une couleur rouge si forte qu'elle teint même l'urine de ceux qui en mangent, ce qui a quelquefois effrayé des gens qui ne connoissant pas cette propriété dans le fruit en question, croyoient rendre le sang tout pur: apparemment que la substance de cette plante subit en passant dans le corps de l'insecte la même altération que celle qui cause la même couleur dans le fruit.

Voici un fait de même genre que j'ai observé. Il s'attache aux roses rouges un petit ver blanc, long de quatre à cinq lignes, & qui a la tête rousse; la rose qui sert d'aliment à ce ver, se décolore dans son estomac qui est transparent & à travers lequel on n'apperçoit qu'une couleur bleuâtre. Si l'on écrase ces vers sur du papier, ils y laissent une couleur verte, comme il doit arriver, parce que les parties volatiles & alkalines des animaux, donnent cette couleur

verte au suc des roses ; mais ce suc reçoit apparemment une nouvelle altération à l'extrêmité de l'intestin, puisque les excrémens de ces vers que l'on trouve en petits grains comme de la menue poudre à tirer, ont une couleur rouge semblable à celle des roses, & donnent par le moyen de l'esprit-de-vin aidé de quelques liqueurs acides, la même teinture que les roses, & sujette aux mêmes changemens, les alkalis la rendent verte, & les acides la rougissent.

De plus la cochenille, soumise à l'analyse chymique, donne précisément les mêmes principes que fournissent ordinairement les parties des animaux, savoir un phlegme de même odeur que celui qui sort dans la distillation de la corne de cerf, de l'esprit & du sel volatil à-peu-près dans la même proportion qu'on en tire de quelques insectes, comme des cloportes & une huile fétide, assez épaisse & d'un rouge foncé.

La cochenille est employée non-seulement dans toutes les belles teintures rouges, mais encore dans la composition du carmin que l'on faisoit autrefois avec le kermès, & qui se prépare à présent avec la cochenille, l'alun, le chouan & l'autour que l'on fait bouillir dans l'eau, & dont on ramasse la feuille rouge qui est le beau carmin ; le reste de la masse qui a encore beaucoup de couleur, sert pour faire la laque des peintres ; elle sert aussi aux teintures d'écarlate qu'on tiroit de ce même kermès ; mais c'est en exaltant sa couleur qui est naturellement purpurine, par le moyen d'une dissolution d'étain fin dans l'eau forte régalisée par le sel ammoniac.

L'étain produit dans cette occasion un effet bien différent de celui qu'il fait avec la teinture ou dissolution de l'or ; puisqu'une goutte de dissolution d'étain jettée sur une certaine quantité de dissolution d'or, lui donne la couleur de pourpre, au lieu qu'ici il change la couleur de pourpre qu'a naturellement la cochenille en un rouge fort vif.

Il paroît que de tout tems les matieres qui ont été employées à cette précieuse teinture, ont été tirées du regne animal. Les couleurs que donnent la garance, le safran bâtard, le bois de Brésil & les autres matieres végétales, n'en ont jamais approché pour la beauté. La plus ancienne teinture de pourpre dont nous ayons connoissance se tiroit du coquillage nommé *murex*. Ce fut, dit-on, le hasard qui la fit connoître aux Tyriens : un chien ayant dévoré sur le bord de la mer un de ces poissons, eut tout le tour de la gueule teint d'une si belle couleur, qu'elle attira l'attention de ceux qui la virent, & leur fit naître l'idée de faire usage du coquillage qui l'avoit produite.

Sur le Kermès.

Par M. Nissole *de la Société Royale de Montpellier.* (*Mém. pag.* 434.)

Parmi les productions du Languedoc, le kermès, quoique déjà observé & décrit par divers auteurs, m'a paru mériter encore de l'attention, parce qu'en l'examinant de nouveau, j'y ai découvert des particularités qui avoient échappé aux observateurs.

Le kermès est une coque ronde d'un rouge brun mêlé de blanc cendré, mem-

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1714.

braneuſe, fort fine, liſſe & luiſante, d'environ trois lignes de diametre. Elle eſt diviſée ordinairement en deux cavités inégales, dont la plus grande eſt remplie d'une multitude de petits œufs ovales, fort rouges, & la plus petite d'une eſpéce de liqueur mucilagineuſe pareillement rouge, & qui ne reſſemble pas mal à du ſang.

On a donné à cette matiere différens noms, & je lui conſerve celui de kermès que les Arabes lui ont donné & qui lui eſt conſacré par cet électuaire ſi connu qu'on débite en ce pays, & que l'on appelle confection Alkermès : on l'a nommé auſſi *coccus baphica*, *coccus infectoria*, *coccum ſquarlatinum*, *granum tinctorium*, vermillon & graine d'écarlatte.

On le recueille ordinairement depuis la fin du mois de Mai juſques environ la Saint-Jean, ou même juſqu'à la fin de Juin, lorſque la récolte en eſt abondante ; & c'eſt ſur cette eſpéce de chênevert que Gaſpard Bauhin a nommée *Ilex aculeata cocci-glandifera* ; Jean Bauhin ſon frere, *Ilex cocci-gera* ; l'auteur de l'hiſtoire des plantes de Lyon, d'après Pline, *Ilex aquifolia* ; Valerius Cordus dans ſes annotations ſur Dioſcoride, Lobel dans ſes adverſaires, Caſtor Durantes & Taberna, *Coccus infectoria* ; mais ce dernier nom eſt proprement celui du kermès, & non de l'arbuſte ſur lequel on le trouve.

Cet arbuſte s'éleve à la hauteur d'environ deux pieds, ſa racine qui trace beaucoup, eſt ligneuſe & couverte d'une écorce de la couleur du terrein qu'elle occupe, tantôt noirâtre, tantôt rougeâtre. Il y a des pieds où cette racine a plus d'un demi-pouce de diametre, & d'autres où elle n'a que trois ou quatre lignes ; quelquefois elle eſt garnie de pluſieurs fibres, d'autres fois elle n'en a point du tout. Elle pouſſe pluſieurs tiges dont l'écorce eſt d'un blanc cendré & fort mince ; ces tiges ſe diviſent en pluſieurs branches qui ſont chargées de feuilles d'un vert gai, rangées ſans ordre, ondées ſur leurs bords & armées autour de quelques piquans, de ſorte qu'elles ne reſſemblent pas mal aux feuilles du houx ; mais elles ſont beaucoup plus petites, n'ayant ordinairement que huit à dix lignes de long ſur ſix à ſept de large ; elles ſont attachées par un fort petit pédicule, qui n'a pas plus d'une ligne de long. Les fleurs ſont des chatons à-peu-près ſemblables à ceux d'un chêne vert ordinaire, qui ſont compoſés de pluſieurs fleurs en godet découpé en pointe, du fond duquel s'élevent quelques étamines. Les fruits ſont des glands aſſez gros pour la petiteſſe de l'arbuſte qui les porte ; ils ſont preſqu'entiérement renfermés dans une eſpéce de calotte raboteuſe & hériſſée de perites pointes aſſez rudes. Il s'en trouve dans nos campagnes une autre eſpéce que Lobel nomme *Ilex media cocciferæ Ilici planè ſuppar, foliis aquifolii.* Il eſt fort difficile de diſtinguer celui-ci du précédent avant qu'il ſoit chargé de fruits ; mais ſes glands ſont beaucoup plus longs & plus évaſés. Je n'ai point encore obſervé s'il s'y trouve du kermès.

Les auteurs ſont partagés ſur l'origine du kermès ; ſelon quelques-uns certain vermiſſeau pique l'arbuſte, y fait naître une coque ou une veſſie, dans laquelle s'amaſſe un ſuc qui devient rouge en mûriſſant ; le vermiſſeau ſe loge dans la même coque, ſe nourrit du ſuc qu'elle contient, y devient adulte, & y fait ſa ponte, d'où naît cette multitude d'inſectes qui ſe trouvent dans la coque, & qui eſt telle, ſelon ces auteurs, que lorſqu'on fait ſécher le kermès, il en ſort une ſi grande multitude de vermiſſeaux & de moucherons preſqu'imperceptibles, qu'il ſemble que toute ſa ſubſtance intérieure ſe ſoit convertie

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1714.

en ces insectes, de sorte qu'il ne reste qu'une peau vide & légere. Selon d'autres auteurs, ces insectes s'engendrent au printems dans certaines gouttes de liqueurs qui paroissent alors sur cet arbuste, & qui se condensent & s'échauffent ensuite par l'action du soleil. Enfin d'autres attribuent l'origine du kermès à quelque portion de semence ou à des œufs déposés par certains petits animaux qui habitent ordinairement, à ce qu'ils prétendent, sur ce même arbuste. Ce dernier sentiment me paroît le mieux fondé; quant à moi, voici ce que j'ai observé.

Vers le commencement de Mai on trouve sur différens endroits de l'*Ilex aculeata cocci-glandifera*, tant à la tige qu'aux branches, à leurs aisselles & même aux feuilles, des points blancs d'environ une demi-ligne de diametre, veloutés & ridés, qui lorsqu'on les écrase, rendent une liqueur rouge tout-à-fait semblable à du sang. Ces petits points en grossissant insensiblement deviennent une coque blanchâtre placée sur une espéce de duvet blanc, laquelle étant parvenue à sa juste grosseur, se trouve remplie de petits œufs très-rouges, très-vermeils, & dont la coque est une pellicule blanche & déliée. Chaque œuf renferme un petit animal ovoide fort rouge qui a six pieds, trois de chaque côté, deux cornes ou antennes & une queue fourchue.

La coque du kermès se sépare aisément du duvet sur lequel elle semble avoir pris naissance; le duvet se détache aisément aussi de l'arbuste sans y laisser aucune trace d'adhérence que l'on puisse appercevoir, même avec le secours de la loupe; ce qui semble prouver que les œufs déposés en premier lieu dans ces différens endroits, y sont d'abord éclos, & que l'insecte qui en est sorti s'est construit une loge ou coque pour y pondre à son tour ces œufs que l'on trouve en si grande quantité dans cette même coque à laquelle on a donné le nom de kermès; & ce qui semble confirmer cette opinion, c'est que lorsque la récolte en a été fort abondante, on est quelques années sans en recueillir, apparemment parce qu'il n'est pas resté assez d'insectes pour déposer des œufs en suffisante quantité les années suivantes.

Dès que ces petits animaux sont éclos, ils sortent de la coque & courent de côté & d'autre, pour chercher leur nourriture & un endroit pour déposer leurs œufs: mais ils n'acquierent point d'aîles, comme on l'a prétendu; & si parmi ces insectes on voit quelquefois des moucherons, ces derniers doivent leur naissance à d'autres vermisseaux que l'on trouve, quoique fort rarement, dans la coque du kermès, & qui sont peut-être sortis d'une certaine tumeur qui se trouve quelquefois sur le même arbuste. Ces vermisseaux se glissent dans la coque du kermès, & se nourrissent du suc & des œufs qu'elle contient. J'en ai trouvé de tout-à-fait semblables, & même avec leurs moucherons, dans plusieurs têtes de chardons, d'ambrettes, de jacées & d'autres plantes de même nature, & je n'y trouvois point alors de semences; car ces vers ont coutume de les manger.

Dès que les coques du kermès sont cueillies, on leur donne différentes préparations selon les différens usages auxquels on les destine. Pour faire la confection alkermès, on en réduit la pulpe en sirop; pour cela on choisit les coques les plus récentes, & après les avoir bien nettoyées, & des feuilles & de toute autre ordure, on les pile dans un mortier de marbre avec un pilon de bois, puis on passe la pulpe sur un tamis de crin renversé, avec une spatule de

bois : on pese cette pulpe passée, & on y mêle à froid parties égales de sucre fin en poudre ; on renferme ce mêlange dans des vaisseaux de fayance ou d'autre terre plombée, & on le remue de tems en tems jusqu'à ce que le sucre soit bien lié avec la pulpe. Si l'on veut conserver ces coques pour s'en servir dans d'autres occasions, on les étend sur des toiles dans une chambre aérée, observant de les remuer de tems en tems, & de secouer les bouts de la toile pour ramasser dans le milieu les œufs & les insectes qui en sortent : on les y trouve sous la forme d'une poudre rouge que l'on passe à travers un crible & qu'on pêtrit entre les mains pour la réduire en pastilles. Les coques restées sur le crible sont tout-à-fait vides, cependant on les conserve & on en tire encore quelque utilité.

Le kermès sert en médecine comme cordial ; il est la base de la confection qui en porte le nom, & il entre aussi dans celle de Hyacinte ; on y mettoit autrefois les coques ; mais on leur substitue à présent les pastilles dont je viens de parler, qui sont beaucoup plus efficaces. On se sert avec succès du kermès pour empêcher l'avortement ; enfin nos chymistes assurent qu'il leur a donné autant de sel volatil que les animaux qui en donnent le plus.

Si le kermès est utile en médecine, il ne l'est pas moins pour la teinture, les étrangers en font grand cas pour cela, & nos marchands qui le leur envoient, le préparent de la maniere que j'ai déjà dite, avec cette différence qu'ils mettent les coques déjà vides dans des corbeilles ou paniers d'ozier pour les tremper dans de bon vinaigre ; après les y avoir trempées plusieurs fois, ils les font égoutter & secher sur des toiles. Le vinaigre leur donne une couleur plus rouge & plus éclatante, ce qui en a imposé à un auteur qui, dans la description qu'il en a faite, dit qu'elles sont naturellement de cette couleur, apparemment parce qu'il n'en avoit point vu de récentes. La poussiere rouge composée des insectes & des œufs sortis des coques, se nomme en langue du pays *Pousset*. On met ce pousset dans des terrines, on l'arrose avec du vinaigre, on le remue doucement avec les mains jusqu'à ce qu'il soit réduit en pâte, puis on étend cette pâte sur des peaux où on la laisse secher, enfin on l'enferme dans des sacs aussi de peau pour l'envoyer dans les pays étrangers, sur-tout dans le Levant & le Nord.

On ne s'en sert que très-rarement dans ce pays depuis la découverte de la cochenille qui donne une écarlatte plus vive & plus éclatante, au lieu que le kermès en donne une plus foncée & qui approche plus de la pourpre Romaine ; on l'appelle en ce pays écarlatte de graine ; elle a pourtant cet avantage sur celle de la cochenille qu'elle ne change point de couleur quand il tombe de l'eau dessus, comme il arrive à celle-là qui devient noirâtre à l'instant. L'emploi s'en fait différemment, car pour la cochenille, il faut une composition d'esprit-de-nitre, au lieu que pour le kermès il ne faut que des eaux fûres faites avec le tartre & l'alun.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1714.

Sur des Coquillages pétrifiés. (*Hiſt. pag. 8.*)

M. de Lagny a vu en Poitou des coquillages pétrifiés & très-bien conſervés, qu'on a trouvés à huit ou dix pieds en terre ſur des côteaux éloignés de la mer de dix ou douze lieues : il y avoit parmi ces coquillages pluſieurs cornes d'Ammon. Il a vu auſſi près de l'Encloître maiſon de Fontevraud, un champ tout couvert de coquilles d'huitres pétrifiées, grandes comme des aſſiettes.

Sur un Chien parlant. (*Hiſtoire pag. 3.*)

Année 1715.

Sans un garant tel que M. Leibnitz, témoin oculaire, nous n'aurions pas la hardieſſe de rapporter qu'auprès de Zeitz dans la Miſnie il y a un chien qui parle. C'eſt un chien de payſan, d'une figure des plus communes & de grandeur médiocre. Un jeune enfant lui entendit pouſſer quelques ſons qu'il crut reſſembler à des mots Allemands, & ſur cela ſe mit en tête de lui apprendre à parler. Le maître qui n'avoit rien de mieux à faire, n'y épargna ni ſon tems, ni ſes peines, & heureuſement le diſciple avoit des diſpoſitions qu'il eût été difficile de retrouver dans un autre. Enfin au bout de quelques années le chien ſut prononcer environ une trentaine de mots. De ce nombre ſont thé, caffé, chocolat, aſſemblée, mots françois qui ont paſſé dans l'allemand tels qu'ils ſont. Il eſt à remarquer que le chien avoit bien trois ans quand il fut mis à l'école. Il ne parle que par écho, c'eſt-à-dire, après que ſon maître a prononcé un mot, & il ſemble qu'il ne répete que par force & malgré lui, quoiqu'on ne le maltraite point. Encore une fois, M. Leibnitz l'a vu & entendu.

Sur le Lievre ou Chat marin. (*Hiſtoire pag. 11.*)

Le lievre ou chat marin eſt un animal qui, malgré ſon nom, marche très-lentement & n'a point de jambes. Il reſſemble aſſez au limaces terreſtres ; il a comme elles des cornes, mais plates. M. de Réaumur a obſervé ſur la côte de Poitou la maniere dont cet animal s'accouple. La femelle a l'ouverture de la partie féminine preſque au milieu du dos. Le mâle monte ſur elle ; il ſort de deſſous ſon ventre une partie maſculine tournée en ſpirale, à-peu-près comme celle des canards.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1715.

Observations sur les Mines de Turquoises du Royaume, sur la nature de la matiere qu'on y trouve, & sur la maniere dont on lui donne la couleur.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires page* 174.)

Le Royaume n'est pas riche par ses mines de pierreries; son terrein excellent fournit abondamment des biens dont la valeur est indépendante de l'opinion. Il n'est pourtant pas entierement dépourvu de ces pierres rares qu'un consentement presqu'unanime a mis à un haut prix; mais nous ne sommes pas toujours assez attentifs à profiter de nos richesses; la Perse est fameuse parmi nous, comme dans le reste du monde, par ses Turquoises: peut-être les lui envions-nous, pendant que nous ignorons que les mines de ces pierres sont plus rares en Perse qu'en France, & que les Turquoises que nous négligeons de tirer des nôtres, ne sont pas fort inférieures à celles qui nous viennent d'Orient, pour ne rien dire à présent de plus; qu'elles méritent davantage l'attention de ceux qui aiment l'Histoire Naturelle & la Physique. Nous le verrons lorsqu'après avoir examiné les Turquoises en général, nous viendrons à un examen particulier de celles du Royaume.

La Turquoise est regardée comme la premiere des pierres opaques: sa couleur est bleue. Le bleu de celles qui sont le plus estimées, n'est ni foncé, ni clair; sur-tout il ne doit pas être blanchâtre, ou en terme de jouaillier, il ne doit pas ressembler au bleu d'empois, il doit plutôt approcher du bleu de vert de gris en masse; sans avoir une nuance de vert sensible, il peut tirer un peu sur le verdâtre. C'est une des pierres précieuses des moins dures: sa dureté égale à peine celle des cristaux, ou celle des cailloux transparens; mais il y en a de bien plus tendres les unes que les autres. Les plus dures, toutes choses d'ailleurs égales, sont les plus belles, & cela parce que la vivacité du poli est proportionnée dans toutes les pierres à leur dureté; cependant celles qui sont d'une belle couleur, d'un poli vif, qui n'ont sur leur surface ni filets, ni raies, ni inégalités & qui pesent plusieurs karats, sont très-cheres. Rosnel, jouailler & auteur d'un traité sur les pierres précieuses, à présent assez rare, imprimé il y environ 50 ans sous le titre de *Mercure Indien*; Rosnel, dis-je, dans ce traité où il apprécie les pierreries en connoisseur, estime les Turquoises qui rassemblent les qualités que nous venons de rapporter, sur le pied des Emeraudes les plus parfaites, c'est-à-dire, autant que le diamant. Il est vrai qu'il est rare de trouver de ces pierres d'une grosseur un peu considérable, sans défauts, & les défauts diminuent bien leur valeur. Le même Rosnel qui a mis les parfaites à un si haut prix, n'estime qu'un écu le karat de celles qui pesent peu, & qui péchent encore par quelqu'autre endroit.

Il y a apparence que les premieres Turquoises qu'on a vues en Europe, y ont été apportées de Turquie, & que de-là vient leur nom. Quelques auteurs en tirent cependant l'étimologie de bien plus loin. Il n'est pas trop aisé de décider sous quel nom les anciens en ont parlé; ils ont caractérisé la plûpart des pierres,

pierres, de façon qu'il n'eſt ſouvent pas poſſible de les reconnoître. Bien des modernes ne travaillent pas mieux pour la poſtérité; ne ſera-t-elle pas embarraſſée pour ſavoir quelle eſt la pierre que nous appellons aujourd'hui Turquoiſe, quand elle trouvera dans le livre de Berquen, joaillier de profeſſion, qui par conſéquent devoit avoir manié bien des Turquoiſes dans ſa vie, que cette pierre eſt tranſparente, qu'elle ne tient ſon opacité que du chaton dans lequel elle eſt ſertie? Elle eſt cependant opaque, ſi quelque pierre l'eſt. J'en ai caſſé pluſieurs pour en avoir des morceaux minces, j'en ai conſidéré vis-à-vis le grand jour qui n'avoient pas une demi-ligne d'épaiſſeur, je n'y ai jamais trouvé aucune tranſparence.

Quelques-uns croient que cette pierre eſt celle que Pline nomme *Borea*, & qu'il a placée parmi les différentes eſpéces de Jaſpes. D'autres veulent que ce ſoit celle qu'il a appellée *Calaïs*, quoiqu'il ait dit expreſſément que cette derniere pierre eſt verte. Roſnel nous raconte même la maniere dont on tire les Turquoiſes de leurs minieres d'après l'hiſtoire, ou plutôt d'après le conte que Pline a rapporté ſur la maniere dont on tire le *Calaïs* de la ſienne. Il veut que cette pierre ne ſe trouve que ſur le ſommet de quelques rochers que les glaces rendent inacceſſibles, qu'avec des frondes on les abatte à coups de pierres; & de là vient, ſelon lui, qu'on en trouve peu d'entieres. Voilà des rochers placés bien favorablement, malgré les glaces qui les environnent, puiſqu'on fait tomber de leur ſommet les *Calaïs* ou les Turquoiſes dans des endroits où on peut les ramaſſer. On a débité auſſi bien des choſes incertaines ſur le pays où ſe trouvent les Turquoiſes; leur nom a été plus que ſuffiſant pour engager des auteurs à écrire qu'il en vient en Turquie. On a prétendu qu'il s'en trouvoit dans pluſieurs endroits des Indes, & que c'étoient les plus belles. *Boëce* ajoute que l'Eſpagne en produit auſſi bien que quelques cantons de l'Allemagne tels que la Bohême & la Siléſie. Tavernier engagé par ſon commerce à s'inſtruire ſur les pierreries, & qui ne ménageoit point ſes pas, aſſure qu'il n'y a en Orient que deux mines de Turquoiſes connues, toutes deux ſituées en Perſe: *l'une*, dit-il, *qui eſt appellée la Vieille-Roche, à trois journées de Meched, tirant au Nord-Oueſt, près d'un gros bourg nommé Necabourg: l'autre que l'on nomme la Nouvelle-Roche, en eſt à cinq journées. Celles de la Nouvelle ſont d'un mauvais bleu tirant ſur le blanc & peu eſtimées, & l'on en prend de celles-là autant que l'on veut pour peu d'argent; mais depuis pluſieurs années, le Roi de Perſe défend de fouiller dans la Vieille pour tout autre que pour lui, parce que n'ayant point d'orfevres du Pays que ceux qui travaillent en fil, & qui n'entendent rien à émailler ſur l'or, comme gens qui ont peu de deſſin & de taille, ils ſe ſervent, pour les garnitures des ſabres & des poignards, & autres ouvrages, de ces Turquoiſes de la Vieille-Roche, au lieu d'émail, leſquelles ils taillent & appliquent dans des chatons, ſelon les fleurs & autres figures qu'ils font. Cela frappe aſſez la vue, & part d'un travail patient, mais qui n'a aucun deſſin.*

Il y a lieu de croire que la Vieille-Roche de Perſe eſt épuiſée, ou du moins que les pierres y ſont encore beaucoup plus rares que du tems de Tavernier. On a l'idée récente de l'ambaſſade que le Roi de Perſe a envoyée à Louis XIV. & l'on ſait que quantité de Turquoiſes faiſoient partie des préſens apportés de ces pays éloignés; cependant toutes ces Turquoiſes ſont de la Nouvelle Roche, leur couleur tire ſur le blanc, comme celles dont Tavernier nous a

parlé ; elles ne ſont point propres à recevoir un beau poli, leur groſſeur n'eſt pas conſidérable : en un mot il ne nous ſeroit peut-être pas difficile de renvoyer en Perſe de plus belles Turquoiſes & de beaucoup plus groſſes, ſi nous voulions faire fouiller dans nos minieres pour en tirer les pierres qu'elles renferment.

Les joailliers & les lapidaires diviſent les Turquoiſes, comme toutes les pierres précieuſes, en Orientales & en Occidentales, ou, encore plus ſouvent, en Turquoiſes de Vieille-Roche & Turquoiſes de Nouvelle-Roche. Cette diviſion n'a pas contribué à mettre nos pierres en crédit ; ils font honneur à l'Orient ou à la Vieille-Roche de toutes celles qui ſont parfaites, & donnent à l'Occident ou à la Nouvelle-Roche toutes celles qui ſont de peu de valeur. Inutilement nos mines produiroient les plus belles Turquoiſes, on les nommeroit Turquoiſes de vieille-Roche ou Orientales. Ayant donné à tailler à un lapidaire habile pluſieurs morceaux de Turquoiſes tirées ſurement de nos minieres, dans la vue de ſavoir quelle étoit leur dureté, quel poli ils prendroient ſur la roue & quelle ſeroit leur couleur après qu'ils auroient été polis, le lapidaire trouva une grande différence entre les morceaux, & elle étoit grande effectivement. A meſure qu'il les tailloit, il me montroit ceux qui étoient de Nouvelle & ceux qui étoient de Vieille-Roche. Entre ceux qu'il appelloit de Vieille Roche, il s'en rencontroit un, à la vérité petit, qui ne le cédoit en dureté à aucunes despierres de ce genre ; ſon poli par conſéquent étoit des plus vifs & ſa couleur parfaitement belle. J'eus beau dire à mon lapidaire que ces différens morceaux étoient venus de la même mine, il ne conteſta pas le fait, mais ne changea pas non plus de langage, & cela parce qu'une pierre parfaite en ſon genre, ou une pierre de Vieille-Roche, ſont pour eux des expreſſions ſynonymes. L'effet cependant de cette façon de s'exprimer eſt de faire croire que les pierres qui naiſſent chez nous, ne ſont d'aucun prix, & que nos mines ne méritent pas d'être travaillées.

Les mines du Royaume qui donnent des Turquoiſes, ſont dans le Bas-Languedoc, proche la ville de Simote & aux environs, comme à Baillabatz & à Laymont. Il y en a auſſi à-peu-près dans le même pays du côté d'Auſch, & à Gimont, & à Caſtres. Borel, dans ſon livre des Antiquités & Raretés des environs de Caſtres, prétend qu'on en trouve à Venés ; mais c'eſt inutilement que M. de Baſville, Intendant du Languedoc, a pris tous les ſoins poſſibles pour en faire chercher ; on ignore même à Venés qu'il y en ait eu autrefois. On ne ſait point auſſi à Simore en quel tems & par quel haſard les minieres de Turquoiſes y ont été découvertes ; tout ce qu'on en dit dans le pays, c'eſt qu'elles ſont connues depuis environ quatre-vingt ans. Le plus ancien auteur que je ſache qui paroiſſe en avoir fait quelque mention, eſt Gui de la Broſſe dans ſon livre ſur la nature, vertu & utilité des plantes, imprimé en 1628. Ce qu'il en dit n'eſt pas fort étendu & a beſoin de commentaire. Après avoir parlé de la licorne minérale dans le corps de ſon livre, pag. 421, il renvoie à une note marginale où il ajoute, *que cette licorne eſt une pierre en figure comme la corne* (ce ſont ſes termes) *de conſiſtance de pierre, qui miſe au feu par degrés, donne la vraie Turquoiſe : elle eſt nommée licorne minérale, parce qu'elle reſſemble à la corne d'un animal.* Il nomme auſſi pages 467 & 521 la licorne minérale, *la Mere des Turquoiſes.* Comme ce n'eſt pas une propriété commune à toutes les licornes minérales de prendre la couleur des Turquoiſes, il y a apparence que Gui de la Broſſe a voulu parler de nos Turquoiſes de Simore ; quoi qu'il en ſoit,

tous les auteurs François que j'ai lus qui traitent des pierreries, ne parlent qu'en paſſant de nos Turquoiſes : ils ont négligé un des beaux faits de l'Hiſtoire Naturelle du Royaume. Ils les citent ſous le nom de Turquoiſes de Nouvelle-Roche, ſans entrer dans aucun détail ſur la nature de la matiere dont elles ſont compoſées, ni ſur la façon dont on s'y prend ſoit pour tirer cette matiere de la mine, ſoit pour lui donner une belle couleur, qui ſont les trois articles principaux que nous nous ſommes propoſés d'examiner. Berquen rapporte pourtant qu'elles ſe tirent dans le Bas-Languedoc, d'une roche blanchâtre qui étant recuite au feu, prend une couleur d'un bleu turquin : mais voilà tout ce qu'il nous en dit.

Boccone, auteur Sicilien, connu par ſes recueils d'obſervations, en a écrit plus au long que perſonne ; il avoit cependant appris tout ce qu'il en rapporte d'un horloger de Lyon, comme il prend ſoin d'en avertir. Nous l'avouerons, quoiqu'à notre honte, ſouvent les étrangers nous inſtruiſent de ce qu'il y a de ſingulier chez nous.

Pendant que j'étois occupé à décrire les arts qui regardent les pierreries, je crus devoir rechercher ce que le Royaume produit de mieux dans ce genre : mais étant trop éloigné du Bas-Languedoc, & ne me trouvant pas dans des circonſtances où je puſſe aller obſerver les Turquoiſes dans leurs minieres, M. l'abbé Bignon voulut bien ſe charger d'engager M. d'Imbercourt, Intendant de Montauban, à envoyer les morceaux de mines dont j'aurois beſoin, & des mémoires ſûrs pour éclaircir les queſtions que j'aurois à faire : c'eſt ce que M. d'Imbercourt exécuta d'une maniere auſſi exacte qu'obligeante, & qui nous a fourni les premiers matériaux de ce mémoire.

Au reſte, il étoit plus tems que jamais de connoître à fond ces mines ; elles étoient prêtes à retomber dans l'oubli d'où elles ont été à peine tirées ; depuis plus de vingt ans on n'y fouilloit plus : les guerres, la cherté des vivres, avec tout cela le peu de cas que nous faiſons de ce qui ſe trouve chez nous, le peu d'attention que nous avons à le faire valoir, avoient fait ceſſer entiérement le travail ; mais ce ſont plaintes qu'on n'aura plus occaſion de faire : les vues de S. A. R. M. le Duc d'Orléans embraſſent tout ce qui regarde le bien du Royaume. Attentif à s'inſtruire par lui-même de ce qui y a rapport, rien ne lui paroît à négliger. Peu après que ce mémoire eût été lu dans l'aſſemblée publique du 13 Novembre 1715, il donna des ordres à M. Legendre dans le département duquel le pays de nos mines de Turquoiſes étoit paſſé, pour faire fouiller dans les minieres, & pour envoyer à l'Académie les morceaux qu'on en retireroit. L'exactitude avec laquelle M. Legendre y a ſatisfait, nous a valu des obſervations que nous avons cru devoir faire entrer dans ce mémoire. On trouve pluſieurs de ces minieres dans l'étendue de la juriſdiction de Simore & aux environs de Simore même, & on eſt convaincu dans le pays qu'il n'y a qu'à fouiller pour en découvrir beaucoup de nouvelles. Le hazard a toujours part à la découverte des mines ; mais il a dû apprendre de plus l'uſage qu'on pouvoit faire de la matiere de celle-ci ; elle n'a rien par où elle puiſſe s'attirer de l'attention ; elle n'a point ce beau bleu qui plaît dans les Turquoiſes : ſa couleur dominante eſt tantôt blanche, tantôt aſſez approchante de celle du tripoli de Veniſe. Les autres pierres précieuſes ſont tirées de leurs minieres avec la couleur que nous leur voyons quand elles ſont taillées ; on ne peut rien ajou-

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1715.

ter à leur couleur ; mais on peut affoiblir celle de quelques pierres ; avec le secours du feu, par exemple, on rend plus pâle la couleur trop foncée d'un saphir : on ôte entiérement la couleur à un saphir pâle, on le ramene à l'eau du diamant. Nos Turquoises au contraire sont naturellement blanchâtres ou jaunâtres, d'une couleur aussi commune que celle de nos pierres à bâtir ; mais si on les expose pendant quelque tems à l'action du feu, loin de devenir plus blanches, elles prennent une couleur bleue. C'est là un de ces faits qu'il n'est pas possible de prévoir. Mais avant d'examiner quel degré de feu est nécessaire pour colorer cette matiere, faisons la connoître plus particuliérement.

Il est fort singulier que nous devions une de nos espéces de pierres précieuses aux grands bouleversemens arrivés à la surface de la terre, & que cette espéce de pierre ait été autrefois une matiere osseuse. Cependant tous ceux qui regardent comme des coquilles pétrifiées les pierres qui ont exactement la figure de quelques coquilles : qui prennent pour des dents de poissons ou d'animaux changés en pierres, les Glossopêtres & les autres corps pierreux qui ressemblent parfaitement à des dents ; tous ceux, dis-je, qui sont dans ce sentiment, seul probable & presque généralement reçu, n'auront guéres lieu de douter que les matieres qui fournissent nos Turquoises ne soient des os pétrifiés. La plûpart des morceaux qui ont été tirés des mines, en avoient la figure extérieure.

La tradition constante du pays de Simore est que les uns ressembloient aux os des jambes, d'autres aux os du bras, d'autres à des dents. Je sais jusqu'à quel point on peut compter sur des ressemblances de figures qui n'ont pas toujours été examinées avec assez de défiance ; je ne voudrois pas les donner pour des preuves bien convaincantes : mais ce qu'on assure des morceaux de mine qui avoient la figure de dents, est un fait certain qui devient un préjugé favorable pour ceux à qui on attribue d'autres figures osseuses. Parmi les échantillons de mine qui nous ont été envoyés par M. le Gendre & par M. de Giscavo, gentilhomme de Simore qui avoit eu ordre de travailler à la même recherche, nous en avons trouvé qui ne sont pas moins visiblement dents que les Glossopêtres. Ils ont de même tout leur email qui s'est parfaitement conservé ; mais la partie osseuse, celle que l'email recouvroit, comme celle qui faisoit la racine de la dent, & qui n'avoit jamais été revêtue d'émail, est une pierre blanche qui mise au feu devient Turquoise en prenant la couleur bleue. La figure de ces dents (Fig. I. Pl. IV.) n'est pourtant point semblable à celle des Glossopêtres ; ces dernieres sont aiguës, au lieu que les autres sont applaties ; celles-ci ont apparamment été les dents molaires de quelqu'animal, on en rencontre d'une grosseur prodigieuse ; j'en ai vu qui à peu de chose près, avoient celle du poing : mais on en trouve de petites & beaucoup plus fréquemment ; souvent celles-ci n'ont point ou presque point de matiere de Turquoise, elles sont ce que les Marcassites sont dans les autres mineres ; on leur en donne aussi le nom, & on les regarde de même comme des indices favorables : on distingue deux espéces dans les petites dents : les unes (Fig. III & IV) ont quatre éminences principales disposées à-peu-près aux quatre coins d'un quarré. Lorsque la matiere ne s'est pas moulée dans ces dents du côté opposé aux éminences, qui est celui qui étoit adhérent à la mâchoire, on y voit quatre cavités qui pénétrent dans chacune des éminences précédentes, & qui recevoient apparemment les nerfs de la dent ; les petites dents de l'autre espéce (Fig. III) ont

auſſi quatre cavités du côté qui tenoit à la mâchoire ; mais elles n'ont que deux éminences, toutes deux triangulaires, à l'origine de chacune eſt une cavité demi-cylindrique. Il n'eſt pas ſi aiſé de ſavoir la figure exacte des groſſes dents, on parvient difficilement à les avoir entieres. M. de Juſſieu nous a donné la figure d'une de ces groſſes dents (Pl. IV. fig. XIII) qu'il a pris ſoin de faire deſſiner à Lyon, elle n'eſt pas entiérement ſemblable à celles que nous avons vues, peut-être y en a-t-il de différentes eſpéces, de groſſes comme de petites, Borel a ajouté à la ſuite de ſon livre des Antiquités & Raretés des environs de Caſtres, que nous avons déjà cité, une liſte des piéces curieuſes de ſon cabinet, parmi leſquelles il place *trois Turquoiſes de Nouvelle & Vieille Roche en forme de dent.* Les recherches que M. Legendre a fait faire à Gimont & à Caſtres, y ont fait découvrir trois groſſes dents qui ont pris une belle couleur au feu, mais qui s'y ſont diviſées en trop petits morceaux. On y rencontre encore des dents d'une figure différente de celle des précédentes. J'en ai une qui a été trouvée dans une miniere où M. Giſcaro a fait fouiller ; ſa forme eſt un cône un peu recourbé : elle reſſemble à celles dont les doreurs & d'autres ouvriers ſe ſervent pour polir ; elle n'a qu'une ſeule ouverture pour l'inſertion du nerf. Enfin on ne ſauroit douter que la partie oſſeuſe de certaines dents pétrifiées ne devienne mine de Turquoiſe : mais de quels animaux ſont ces dents ? c'eſt ce que je ne ſais pas encore, & qu'on reconnoîtra peut-être avec le tems, comme on a reconnu les poiſſons d'où viennent les Gloſſopêtres, ou prétendues langues de ſerpens. Il y a lieu de croire que nos dents ſont auſſi de quelques animaux de mer. Nous n'en connoiſſons point de terreſtres qui en aient de pareilles.

Ce ſont probablement les os des autres animaux qui fourniſſent la mine de Turquoiſe qui paroît ſous une figure différente de celle des dents. On aſſure qu'on en a trouvé des morceaux qui peſoient juſqu'à cent livres ; mais ceux là étoient extraordinaires. Deux des derniers qu'on a découverts peſoient chacun environ quinze livres. On ne ſauroit guéres les tirer de terre en entier, ils y ſont fragiles & comme mous ; ils ſont pénétrés de beaucoup d'humidité, comme les pierres dans les carrieres ; mais on leur reconnoît dans leur lit une figure oblongue & un contour à-peu-près rond. Leur groſſeur la plus commune approche de celle du bras, & leur longueur de celle de la jambe ou de la cuiſſe. Le nom de *Licorne minérale* que leur donne Gui de la Broſſe, leur vient apparemment de cette figure longue & arrondie. Borel donne pourtant le nom d'os pétrifiés à la matiere qu'il dit ſe trouver auprès de Venés, & qui prend au feu la couleur de Turquoiſe.

Si ce n'étoit pas aſſez de la figure extérieure des morceaux de mines de Turquoiſe, pour prouver qu'ils ſont des os pétrifiés, l'examen de cette matiere en fourniroit encore des preuves. Au premier coup d'œil elle ſemble différente des autres pierres : elle paroît tenir quelque choſe de l'ivoire ou des matieres oſſeuſes ; elle a un poli moyen entre celui des cailloux opaques & celui des os ou de l'ivoire. Malgré ce poli elle s'attache comme les bois à la langue lorſqu'on l'applique deſſus. Si on la conſidere plus attentivement, on reconnoît qu'elle eſt compoſée par couches, par écailles ; ce n'eſt pas une différence qui la caractériſe, c'eſt une ſtructure commune aux os, & à quantité de pierres, d'être formées de feuilles : mais une des choſes qui lui ſont particulieres, c'eſt que ces feuilles n'ont ſervi, pour ainſi dire, qu'à former le moule dans lequel

la matiere propre s'eſt inſinuée. Plus les feuilles ſont ſenſibles, moins la matiere de la Turquoiſe eſt bonne : elle en eſt, pour ainſi dire, d'autant moins mince. Il arrivoit ſouvent aux ouvriers de trouver des veines entieres de mines qui leur étoient inutiles par cette raiſon ; lorſqu'ils en mettoient les morceaux au feu, ils ſe diviſoient en écailles minces. C'eſt même un fait dont on a des exemples récens : il ne s'étoit pas encore inſinué aſſez de matiere pierreuſe : les feuilles étoient mal liées entre elles. Mais il y a plus de différences remarquables entre la diſpoſition des couches de quelques morceaux de Turquoiſe & celle des couches des autres pierres ; ſi on en caſſe certains dont les couches ſont les plus ſenſibles, la tranche où ſont les bords des couches, paroît formée par quantité de cannelures arrondies, & cela parce que les bords de chaque couche reſtent arrondis, au lieu que les bords des couches des vraies pierres feuilletées, comme de l'ardoiſe, des talcs, ſont toujours tranchans. Il ſemble que chaque couche de la Turquoiſe ſoit compoſée de tuyaux placés les uns auprès des autres, & que quand on la briſe, on ſépare deux tuyaux (Fig. X.)

Une ſeconde différence que fourniſſent quelquefois les couches, c'eſt que leurs contours ſont ondés, friſés, au lieu que ceux des autres pierres ſont en ligne droite, ou gardent une courbure uniforme, ce qui doit toujours arriver dans les pierres formées par une ſimple appoſition de parties, & qui n'ont point été moulées. J'ai obſervé de plus des morceaux de mines de Turquoiſe, dont les bords de chaque couche paroiſſoient formés de quantité de parties différentes poſées les unes au-deſſus des autres & ſéparées par des intervalles aſſez réguliers, ce qui s'accommoderoit fort avec l'arrangement des cellules des os. J'en ai même vu dont les couches, qui étoient dans un ſens horiſontal, étoient toutes régulièrement croiſées par des couches verticales : les bords des unes & des autres couches étoient compoſés de parties ſéparées, groſſes chacune comme de gros pois. Enfin on rencontre des veines de matiere d'une fort mauvaiſe qualité, mais dont le défaut eſt bien propre à faire reconnoître ſa premiere origine ; miſe au feu, elle y devient pointillée d'une infinité de petits trous qui la percent. La reſſemblance eſt frappante entre ces petits trous, & les cellules des os calcinés ou expoſés long-tems à l'air ; ce ſont des eſpéces de Turquoiſes qui n'ont pas été remplies par une matiere propre à réſiſter au feu.

Roſnel accuſe toutes nos Turquoiſes d'avoir leur poli rempli de raies & de filamens : c'eſt le caractère qu'il établit pour les diſtinguer de celles de Perſe ; au lieu que ce caractère ne diſtingue que les Turquoiſes qui, pour ainſi dire, ne ſont pas encore en maturité de celles qui y ſont parvenues : les raies & les filamens qu'il leur attribue, ne ſont viſibles que dans celles dont les intervalles des feuilles n'ont pas été remplis aſſez par la matiere pierreuſe. Ces filamens examinés au microſcope, marquent l'épaiſſeur des couches. & affectent une direction conſtante.

Des pierres pareilles à celles que nous venons de décrire, trouvées proche de la ſurface de la terre, ont été ordinairement les indices qui ont déterminé à fouiller plus avant, pour parvenir à des veines d'une ſemblable matiere & mieux conditionnée. Celles qu'on a découvertes étoient ſur de petites hauteurs, dans des terres incultes & ſablonneuſes ; mais ce n'étoit ſouvent qu'après avoir beaucoup creuſé qu'on parvenoit à la mine : on étoit ordinairement obligé d'en-

lever une couche de terre commune de deux pieds ou deux pieds & demi d'épaiſſeur, au-deſſous de laquelle on rencontroit alternativement des lits de ſable de différentes couleurs & des lits de rocher; on n'arrivoit ſouvent à la mine qu'après avoir fouillé à plus de cinquante pieds de profondeur. Les limites de la fouille n'ont pourtant ici rien de plus déterminé que dans toutes les autres eſpéces de mines.

Le ſable qui ſe préſente le premier après qu'on a enlevé la croûte qui forme la ſurface de la terre, eſt ſemblable à du ſable de riviere d'une groſſeur médiocre; il en a auſſi la couleur. Mais après ce ſable commun il en vient un autre qui apprend qu'on approche de la veine; il eſt plus fin que le précédent; il en differe auſſi par ſa couleur qui tire ſur le gris, on en rencontre même de bleuâtre : ils ſont pris l'un & l'autre pour des augures favorables; la mine eſt ordinairement au-deſſous, elle a pour baſe une terre blanchâtre appellée *Beaume* dans le pays. Les morceaux ſont enveloppés d'une croûte de ſable fin d'un gris bleuâtre, avec lequel ſont liées diverſes petites pierres.

Pour ſuivre la mine trouvée, on creuſoit ſous terre des voûtes que l'on ſoutenoit par des piliers, de crainte d'ébouliement. Les eaux qui ſont un des plus grands obſtacles que rencontrent ceux qui creuſent la terre, ont ſouvent arrêté ceux qui cherchoient des Turquoiſes : quelquefois elles ont empêché de ſuivre la mine; quelquefois elles ont empêché d'y parvenir.

Les veines de mines de Turquoiſes, comme les veines des autres mines, contiennent tantôt plus, tantôt moins de matiere. Les unes avoient quatre à cinq pouces de largeur, d'autres plus, d'autres moins : leur matiere étoit plus ou moins riche, c'eſt-à-dire, plus ou moins propre à ſe changer en belles Turquoiſes. Nous avons déjà dit que quelques unes avoient une matiere tendre qui ſe diviſoit aiſément en feuilles : les matieres de différentes mines ou de différens endroits de la même mine different auſſi ſouvent par leurs couleurs : on en rencontre d'un blanc jaunâtre, d'un blanc qui tire un peu ſur la couleur de chair, d'un blanc qui tire ſur le gris. La pierre de cette derniere couleur eſt préférable à toutes les autres; mais la couleur de la pierre, quelle qu'elle ſoit, eſt toujours fort différente de celle qui plaît dans les Turquoiſes : c'eſt le feu qui la lui doit donner; mais avant de l'y expoſer, on la laiſſe à l'air juſqu'à ce qu'elle ſoit aſſez ſeche pour s'attacher à la langue quand elle la touche.

Pour faire prendre une belle couleur à la mine, il faut la faire chauffer avec des précautions qui demandent un fourneau d'une ſtructure particuliere. Celui qui convient (Fig. XIV & XV) eſt beaucoup plus long que large, on lui donne environ huit pieds de longueur, & ſeulement un pied & deux ou trois pouces de largeur. Le milieu de la voûte eſt dans toute la longueur du fourneau, élevé d'un pied quatre à cinq pouces au-deſſus du fond ou de la table. A un de ſes bouts il y a une ouverture A (Fig. XIV) qui a toute la largeur & toute la hauteur du four; c'eſt par où on enfourne la matiere, elle y eſt chauffée par un feu de réverbère. Le foyer où l'on met le bois eſt à l'autre bout. Le fond ou la table du fourneau manque à cet endroit. Le creux du fourneau pris de haut en bas, a vingt pouces plus qu'ailleurs; ce creux profond a près de deux pieds de la longueur que nous avons donnée au fourneau, il a la même largeur & eſt couvert par la même voûte. Il a tout en bas une ouverture quarrée D (Fig. IV) d'environ 10 pouces en tout ſens; c'eſt par cette ouverture que

l'on met le bois; la flamme s'éleve jusqu'à la voûte qui la ramene dans la partie du fourneau où est la mine. Afin même que la flamme n'y entre qu'après s'être élevée au-dessus du fond ou de la table du fourneau; cette table a à son bout un rebord de quelques pouces d'élévation (Fig. XV ii). Le même fourneau a encore une ouverture quarrée, une espéce de fenêtre d'environ huit pouces en tous sens E, (Fig. XIV) qui se ferme avec un carreau de brique, & qui ne s'ouvre que dans quelques circonstances particulieres.

La mine demande sur-tout à être échauffée par degrés. Si on chauffoit brusquement celle qui a de la disposition à s'écailler, elle s'en iroit toute en écailles, & celle même qui est de bonne qualité se diviseroit en petits morceaux. L'humidité qui sépare les couches, doit s'évaporer insensiblement; enfin toute mine ne peut pas soutenir un égal degré de chaleur, l'une parvient plus aisément au bleu que l'autre. Pour donner aux uns & aux autres les degrés de chaleur convenable, on les met dans des espéces de sabots de terre cuite (Fig. XVI) longs de huit pouces & de telle largeur que deux se trouvent à l'aise à côté l'un de l'autre dans le fourneau. Ces sabots sont des espéces de moufles analogues à celles où les essayeurs de métaux placent leurs creusets & leurs coupelles, mais dont l'ouverture est moins grande. On pose d'abord deux de ces sabots ou moufles à l'entrée du fourneau, on les y laisse une demi-heure: dans la demi-heure suivante on les fait avancer de leur longueur, on en met deux autres en la place de ceux-ci; & de demi-heure en demi heure on continue pour l'ordinaire à faire approcher les sabots pleins de matiere, de l'endroit où la chaleur est plus violente, & à en mettre de nouveaux.

Nous venons d'avertir que toute mine ne prend pas la couleur également vîte; aussi est-on attentif à suivre les changemens qui se font dans celle de chaque sabot. On en tire des morceaux avec une petite pêle (Fig. XVIII), on les approche de l'ouverture du fourneau, & on juge par l'état où ils sont, de celui du reste de la matiere du même sabot, pour l'avancer plus loin, la laisser dans le même endroit, ou la retirer du feu, selon qu'on le juge plus à propos. Il y a de la mine qui prend de la couleur en deux heures, & même moins; d'autre qui ne la prend qu'en quatre à cinq heures. On enfourne quelquefois la plus rebelle par la fenêtre quarrée dont nous avons parlé, afin qu'elle se trouve plus proche de la grande ardeur.

Quoiqu'un fourneau soit nécessaire aux ouvriers qui ont beaucoup de mine, & de la mine de différente qualité à colorer en même tems, ceux qui n'ont à faire que des expériences en petit, qui ne veulent qu'essayer si une mine est mine de Turquoise, peuvent se passer de fourneau. Le foyer d'une cheminée ordinaire suffit. Une tête de pipe m'a tenu lieu quelquefois d'un creuset commode; j'y mettois les morceaux auxquels je voulois faire prendre couleur. Après avoir fait ôter les cendres du foyer, j'y plaçois mon espéce de petit creuset, je l'entourois de tous côtés de charbons allumés qui ne le touchoient pas. Je retirois ordinairement pour la premiere fois la pipe du feu lorsqu'elle commençoit à rougir, & j'examinois s'il étoit arrivé quelque changement à la couleur de la matiere.

C'est à quoi l'expérience m'a appris qu'il falloit être attentif: le feu qui a donné la couleur bleue à la pierre, la lui ôte si on l'y laisse exposée trop longtems; le bleu de la pierre augmente, prend des nuances plus colorées jusqu'à

un

un certain point : arrivé à ce dernier terme d'accroiſſement, il eſt auſſi arrivé à celui où il va commencer à diminuer : ſi on laiſſe davantage la pierre au feu, on trouve que ſes nuances s'affoibliſſent par degrés. Si on continue de chauffer la pierre plus long-tems, le bleu diſparoît, quelquefois elle prend un vilain œil verdâtre, plus ſouvent elle devient jaunâtre ou noirâtre. Enfin ſa couleur ne reſſemble plus en rien à celle de la Turquoiſe.

Il ſeroit aiſé de ſavoir quand il eſt tems de retirer une pierre du feu, ſi elles arrivoient toutes à un même degré de bleu ; il n'y auroit qu'à les comparer avec une pierre d'une belle couleur ; mais s'il eſt permis de ſe ſervir d'un terme de géométrie, le *maximum* du bleu de l'une, n'eſt pas le *maximum* du bleu de l'autre ; tout ce qu'on peut faire, c'eſt de retirer ſouvent des eſſais du feu quand ils commencent à avoir une couleur paſſable ; il n'y a pas un grand malheur à laiſſer perdre la leur aux pierres qui n'en ont acquis qu'une trop foible.

Le bleu des Turquoiſes de pierre n'eſt pas plus à l'épreuve du feu que celui des nôtres : j'ai ramaſſé chez les lapidaires divers morceaux de ces Turquoiſes orientales qui avoient été rompues dans le chaton de la bague, je les ai mis dans des têtes de pipes que j'ai entourées de charbons allumés : rarement il a fallu un quart d'heure pour leur enlever leur couleur, ſouvent elle a diſparu en moins de tems.

Un morceau de mine ne prend pas par-tout également la couleur, & toutes ſes parties ne ſont pas diſpoſées à prendre également vîte celle qu'elles peuvent acquérir : c'eſt une des raiſons pour laquelle les gros morceaux de Turquoiſes ſont rares, quoiqu'on en tire communément de la miniere : on les doit tenir ſur le feu plus long-tems que les autres, afin qu'ils ſe colorent vers leur centre ; il y en a encore une ſeconde raiſon, la chaleur du feu les fait fendre quelquefois en différens endroits. On courroit riſque auſſi de faire fendre les morceaux qui ont le mieux réuſſi au feu, ſi on les expoſoit trop bruſquement à l'air froid ; il faudroit preſque les réfroidir avec les mêmes précautions qu'on a apportées à les échauffer : il ſuffit pourtant de jeter, comme on le pratiquoit à Simore, de la cendre très-chaude dans le ſabot, pour en couvrir les Turquoiſes avant de tirer le ſabot du feu, & de les laiſſer réfroidir ſous cette cendre.

Les morceaux de mine ont encore quelquefois un défaut que leur extérieur ne montre point ; ils ſont comme ſéparés en pluſieurs parties par des vides, minces à la vérité, mais où cependant une matiere noire trace des figures qui ont quelque relief ; ce défaut ſera peut-être regardé comme une ſingularité curieuſe par les Naturaliſtes. La matiere noirâtre prend des figures aſſez régulieres que je ne ſaurois comparer à rien de plus reſſemblant qu'à ces petites étoiles qui donnent le nom à une eſpéce de pierre étoilée (Fig. XI). Celles des Turquoiſes ſont moins régulieres & ont de l'épaiſſeur. J'ai des morceaux de mine où cette matiere noire repréſente de petites plantes qui n'ont pas plus d'une ligne de longueur, dont tous les branchages néanmoins ſont réguliérement deſſinés (Fig. XII). Les étoiles ſont encore plus petites & ſont très-proches les unes des autres. Dans d'autres pierres la couleur noire eſt plus mince, elle ne prend aucune figure réguliere, & n'en gâte pas moins la Turquoiſe.

Il étoit naturel de rechercher pourquoi le feu donne une couleur bleue à la

mine de Turquoise, & on croit bien que nous ne manquerons pas d'en donner quelque explication. Quand nous avons decrit la matiere de la Turquoise telle qu'elle sort de la mine, nous n'avons rien dit de quantité de points, de veines, d'espéces de petites bandes dont on la trouve parsemée en quelque endroit qu'on la casse (Fig. X); nous n'en avions pas besoin alors. Ces points, ces veines, ces petites bandes ont une couleur qui tire sur le noir; mais le dénouement de la difficulté, c'est que ce noir est un noir bleuâtre, tel que paroît le bleu foncé mis extrêmement épais; la couleur bleue est sensible dans les endroits où les couches sont très-minces; si on suit avec le microscope des filets presqu'imperceptibles, on les voit bleus : tous ces points, toutes ces petites veines sont, pour ainsi dire, des cellules remplies de la matiere propre à colorer la Turquoise; aussi en regardé-je quelques-unes comme des cellules des os, qui au lieu d'avoir été occupées par le suc pierreux, ont été remplies par la matiere bleuâtre. Que reste-t-il donc à faire pour colorer la pierre également par-tout? Il s'agit seulement de faire en sorte qu'elle soit penétrée par un liquide, qui sans détanger sa tissure, aille dissoudre, délayer la matiere bleue qui est dans les cellules, & qui la distribue ensuite dans toute la substance de la pierre. Le feu est ce dissolvant. Qu'on ne trouve point étrange que je prenne le feu pour un dissolvant des couleurs, parce qu'on n'emploie ordinairement pour les dissoudre, que des liqueurs aqueuses ou huileuses; les différentes couleurs dont la flamme se teint, prouvent assez qu'elle les dissout. Pourquoi ne dira-t-on pas que le feu délaye le verd de gris comme l'eau, quand on voit que la flamme du bois ou de quelqu'autre matiere peinte de vert de gris, est verte comme l'eau dans laquelle on a détrempé la même matiere. Pour avoir sûrement une flamme verte, on n'a qu'à peindre un morceau de papier de vert de gris, ou, si l'on l'aime mieux, étendre sur ce papier du vert de gris réduit dans une poudre fine, & y mettre le feu. Si on jette dans le feu, comme l'a remarqué M. Mariotte, un paquet de ce qu'on retranche des bords des chapeaux, on verra d'abord une flamme blanche, & ensuite de très belles couleurs de bleu, de vert & de violet. La flamme n'a d'abord que la couleur de l'étoffe, elle dure peu; les flammes des autres couleurs viennent du mêlange du Verdet avec les autres drogues qu'on emploie pour la teinture des chapeaux.

Nous pouvons donc concevoir de même que le feu qui pénetre la pierre jusqu'à la rougir, délaye, ou, si on le veut, détache la matiere qui est dans les cellules, il l'entraîne dans les diverses routes où il passe, il en laisse par-tout en chemin; ainsi ce qui étoit rassemblé en petites masses assez épaisses, est étendu, distribué par toute la substance de la pierre.

Qu'on ne craigne pas que la quantité de matiere bleue contenue dans les petites cellules, ne puisse suffire pour teindre tout le morceau de pierre: l'extension que peuvent recevoir les couleurs, est prodigieuse, & il est étonnant le degré de division qu'elles peuvent subir sans cesser d'être sensibles. Boile en fait un calcul ingénieux dans son traité *de mirâ subtilitate effluviorum*. Il trouve qu'un grain de cuivre peut colorer de bleu le poids de vingt-huit mille cinq cens trente-quatre grains d'eau, ou, ce qui revient à-peu-près au même, qu'un grain de cuivre peut colorer un volume d'eau deux cens cinquante-six mille huit cens six fois plus grand que le sien.

Peut-être même que s'il y avoit une plus grande quantité de matiere colorée dans la mine, ou qu'elle y remplît de plus grandes cellules, la Turquoise s'en coloreroit moins. Nous avons dit qu'un papier peint de vert de gris, ou qu'un papier sur lequel on a étendu du vert de gris en poudre, donne en brûlant une flamme verte; mais si la couche de poudre est trop épaisse, ou qu'on renferme dans le papier un morceau de vert de gris gros comme un pois, la flamme ne prendra pas de couleur; de même elle ne s'est jamais teinte quand j'en ai jeté un gros morceau sur du bois allumé, & elle s'est toujours teinte quand j'y ai jeté de la poudre. Le feu qui peut dissoudre & enlever la poudre, ne peut agir contre une plus grosse masse; comme la flamme d'une bougie suffit pour fondre un fil d'argent trait, quoiqu'elle agisse sans succès contre une plus grosse masse du même métal.

Appuyons cependant encore par quelques remarques ce que nous avons dit de la matiere bleue : j'ai choisi différens morceaux de Turquoise brute; les uns avoient quantité de points & de veines remplies de matiere bleuâtre, on n'en voyoit presque point dans les autres. J'ai exposé ces différens morceaux à la chaleur du feu, & j'ai toujours observé que ceux qui avoient le plus de points colorés, prenoient une plus belle couleur : ils portoient avec eux une plus grande provision de teinture. J'ai même observé que certains morceaux dans lesquels on ne voyoit aucuns points, & qui probablement en avoient peu intérieurement; j'ai observé, dis-je, que ces morceaux de mine n'ont pas même pris un foible œil bleuâtre, ce qui s'accommode parfaitement avec ce qu'on nous a écrit de Simore sur la différente qualité des matieres. Celles qui étoient reconnues pour les meilleures, avoient une couleur grise, le blanc y dominoit moins que dans les autres. Quantité de points d'un bleu foncé mis proche les uns des autres & séparés par du blanc, donnent une couleur grise d'un gris bleuâtre. Nous faisons nos draps appellés *gris de fer*, qui sont d'un gris bleu, par un mêlange de laines bleues & blanches; un bleu extrêmement foncé pourroit même faire paroître une couleur approchante du gris de more.

J'ai non-seulement remarqué qu'entre des morceaux différens, ceux qui avoient le plus de veines ou de points d'un bleu foncé, devenoient d'un plus beau bleu. J'ai remarqué de plus que les endroits voisins des veines ou des points bleus, se coloroient davantage que ceux qui en étoient plus éloignés. L'observation étoit aisée à faire, en considérant avant de mettre la pierre au feu, quelques veines ou quelques points plus marqués que les autres. J'ai pourtant rencontré des morceaux de mines qui n'avoient que très-peu de points bleus sensibles, & qui cependant ont pris une couleur passable; mais ce qu'on en doit conclure, c'est que la matiere propre à teindre étoit distribuée en ceux-ci en plus petites parcelles.

La couleur des veines ou des points reste ordinairement plus foncée que celle des autres endroits de la pierre : de là il arrive souvent que la teinte de nos Turquoises n'est pas égale par-tout. Il y en a quantité de mises en œuvre, où l'on peut distinguer les veines & les points par la différence des nuances; d'où il suit que la mine de la meilleure qualité, est celle où la matiere propre à donner la couleur, est distribuée en plus petits points, & très proches les uns des autres : on ne regarde pourtant pas ces veines comme un défaut dans les Turquoises, quand leur poli n'en est pas altéré : on les estime même dans

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1715.

les Turquoiſes de vieille Roche ; mais les pierres qui ont des points ou des veines trop groſſes, prennent quelquefois un vilain poli, leur ſurface eſt remplie de diverſes inégalités, de quantité de petits creux : les cellules qui étoient occupées par la couleur bleue ſont vides ; quand on tire la mine du feu, elles forment des creux d'autant plus remarquables qu'elles contenoient plus de matieres.

Boccone n'a attribué qu'à une eſpéce de vitrification le changement de couleur de la mine de Turquoiſe expoſée au feu ; mais il n'avoit pas ſans doute expérimenté que ſouvent une chaleur trop foible pour vitrifier cette matiere, lui donnoit une nuance bleue. Pour confirmer ſon explication, il rapporte qu'en Sicile quelques pierres à chaux prennent une couleur bleue en ſe calcinant. Ce fait qui ne prouve rien pour lui eſt cependant remarquable ; il apprend que diverſes pierres communes peuvent comme notre mine, être pénétrées par une teinture bleue.

Celle qui teint nos Turquoiſes, ſe trouve apparemment en abondance dans le pays de Simore ; nous en avons reçu des criſtalliſations d'un beau bleu : ſi elles étoient plus tranſparentes, on les pourroit mettre au rang des ſaphirs ; peut-être ſont-elles de même nature que cette pierre, que le même *Boccone* nomme *concrétion pierreuſe & bleue du Tirol.* Il compare ſa figure à celle des morceaux de tartre, ce qui convient auſſi à nos criſtalliſations. Il ajoute que quelques marchands les vendent pour des Turquoiſes. On a voulu auſſi nous faire prendre pour telles nos criſtalliſations ; mais il n'y a que des yeux peu connoiſſeurs qui puiſſent s'y tromper.

Au reſte le feu ne donne pas ſeulement la couleur à la mine de Turquoiſe, il augmente encore ſa dureté, ſoit parce que la teinture remplit diverſes interſtices inſenſibles qui étoient vides, ſoit que le feu faſſe évaporer une humidité ſuperflue qui tenoit les parties de la Turquoiſe ſéparées ; ſoit enfin que le feu y ajoute, comme nous ſavons qu'il ajoute à quelques matieres. Il eſt ſûr au moins que la mine de Turquoiſes qui n'a point ſouffert le feu, eſt plus tendre que celle qu'il a colorée. Si on les frotte l'une contre l'autre, la mine qui a pris couleur, creuſe des raies dans celle qui n'a point été miſe au feu, & celle-ci n'en ſauroit creuſer dans l'autre.

Un paſſage de Gui de la Broſſe, cité au commencement de ce mémoire, nous a engagé à faire des eſſais ſur la matiere de licorne minérale, ou priſe communément pour telle dans les boutiques. Celle dont nous nous ſommes ſervis étoit bien plus tendre que la mine des Turquoiſes, elle étoit auſſi plus blanche, elle n'avoit preſque point de veines ou de petits points bleus, auſſi le feu ne lui a-t-il pas donné une nuance de bleu ſenſible ; mais il auſſi fort augmenté ſa dureté.

La matiere colorée qui remplit les cellules des Turquoiſes, & qui teint enſuite toute la pierre, eſt ſans doute une matiere minérale ; mais eſt-elle une ſimple matiere minérale comme le cobolt ou la matiere dont on fait l'azur & le zafre, avec leſquels on donne le plus beau bleu à la porcelaine & à la fayance ; ou eſt-elle une matiere métallique ? C'eſt une recherche ſur laquelle je n'ai pu me ſatisfaire ; mais il m'a paru que celle qui teint nos Turquoiſes, eſt différente de celle qui teint les Turquoiſes de Perſe.

Peut-être que ſi on travailloit de nouveau nos mines de Turquoiſes, &

qu'on fût attentif à obſerver la nature du terrein qui les environne, on parviendroit à découvrir les mines du minéral qui fournit ce beau bleu, & qu'il pourroit dédommager des frais qu'on auroit faits pour le chercher. L'Allemagne fait mettre à profit les mines qui donnent le zafre & l'azur; & les mines des mêmes matieres qui ſont en Alſace auprès de Sainte-Marie, ne ſont pas à préſent inutiles à la France.

Je ſoupçonnai d'abord que nos Turquoiſes pouvoient bien tenir leur couleur du cuivre : ce métal eſt propre à donner le bleu & le verd; il rend bleuâtres les diſſolutions d'argent, & il y a apparence qu'il colore les Emeraudes. Des auteurs dignes de croyance aſſurent que ſi on les frotte contre une pierre de touche, elles y laiſſent des raies jaunes d'une matiere de cuivre. Cette expérience ne m'a pourtant jamais réuſſi ſur les Emeraudes, & je l'ai inutilement tentée ſur les Turquoiſes.

Mais j'ai vu qu'on peut enlever la teinture de nos Turquoiſes, comme on enleve celle du corail. De tous les diſſolvans que j'ai eſſayés, le vinaigre diſtillé m'a le mieux réuſſi : ſi on met tremper dans ce vinaigre un morceau de Turquoiſe un peu épais, en une ou deux heures ſes angles deviennent blancs; & au bout de deux ou trois jours, tout le deſſus de la pierre, & preſque tout ſon intérieur prend la même couleur. Le vinaigre en ôtant la couleur, diſſout auſſi un peu la pierre; elle eſt toujours couverte d'une eſpéce de crême blanche compoſée des parties qui ont été détachées. Le jus de citron diſſout auſſi ces ſortes de pierres; mais il affoiblit ſeulement leur couleur, & ce qui ſe trouve au-deſſous de l'eſpéce de crême dont nous venons de parler, eſt bleu quand la pierre eſt miſe dans ce jus.

Pour l'eau forte & l'eau régale, elles ne ſont pas propres à tirer la teinture de nos Turquoiſes, elles diſſolvent fort vîte toute la ſubſtance de la pierre; mais elles nous donnent une maniere de diſtinguer les Turquoiſes de Perſe de celles du Royaume. L'eau forte n'agit point ſur celles de Perſe; d'où il ſuit que ces deux ſortes de pierres, quoique ſemblables en apparence, ſont néanmoins d'une nature très-différente : on auroit tort cependant d'en tirer une conſéquence déſavantageuſe aux nôtres, de les croire plus tendres. L'eau forte qui agit efficacement contre le fer, ne peut rien ſur la cire.

L'eau régale agit auſſi différemment ſur ces deux ſortes de pierre, elle diſſout entiérement les nôtres, & elle réduit celles de Perſe dans une eſpéce de pâte plus blanchâtre que ne l'étoit la Turquoiſe, mais qui n'eſt cependant pas privée de toute ſa couleur bleue. L'or entreroit-il dans la teinture des Turquoiſes de Perſe? Au moins s'enſuit-il qu'il y entre une matiere ſur laquelle l'eau régale a priſe; mais qu'elle ne peut agir ſur ces Turquoiſes que comme elle agit contre une maſſe de métal faite d'un mêlange d'or & d'argent.

En général ces ſortes de pierres ont un défaut ſingulier, c'eſt que ſans le ſecours d'aucun autre diſſolvant que du tems, leur couleur change. Inſenſiblement leur bleu prend des nuances qui tirent ſur le vert; elles deviennent verdâtres, & enfin vertes; au lieu que la couleur des autres pierres précieuſes eſt inaltérable. Quand les Turquoiſes ſont devenues vertes, elles n'ont plus aucune valeur, on n'eſt pas convenu de les eſtimer avec cette couleur verte. Si le bleu des nôtres étoit plus durable que celui des Turquoiſes de Perſe, comme le veut Berquen, ce ſeroit un de leurs avantages; mais c'eſt de quoi il n'eſt pas

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur
Année 1715.

aiſé de s'être aſſuré par des expériences, elles demandent une grande ſuite d'années : il ſemble pourtant que celles de Perſe ont plus de diſpoſition à devenir vertes : pendant que le bleu des nôtres blanchit dans le vinaigre diſtillé, le bleu de celles de Perſe y verdit.

On a tenté quantité de moyens, mais avec peu de ſuccès, pour redonner la couleur bleue à celles qui l'ont perdue : le meilleur de tous, c'eſt d'uſer une couche mince de la pierre & de la polir de nouveau. Le changement de couleur commence par la ſurface qui eſt plus expoſée aux impreſſions de l'air ; ſouvent le vert ne pénetre pas avant ; alors en diminuant peu le volume de la pierre, on lui rend ſa premiere beauté. La plûpart des autres moyens dont quelques auteurs ont fait mention, ſont plus propres à changer le vert de la Turquoiſe en un bleu pâle, qu'à lui rendre ſa premiere couleur. J'ai mis, par exemple, comme le veulent quelques auteurs, un morceau de Turquoiſe de Perſe qui étoit devenu vert dans de l'eau forte ; en vingt-quatre heures le vert a diſparu, mais le bleu qui a pris la place, étoit ſi foible, que la Turquoiſe ne valoit pas mieux bleue que verte.

Nous ne ferons pas valoir les Turquoiſes par les vertus qu'on leur a attribuées, il y auroit pourtant bien de belles choſes à en dire, ſi nous voulions rapporter tout ce qu'en content des auteurs d'ailleurs fort graves : ils aſſurent qu'elle attire ſur ſoi les malheurs qui tomberoient ſur ſon maître. Boëce croit en rapporter une preuve bien convaincante ; ſon cheval tomba d'une hauteur dans un chemin creux, ſa Turquoiſe ſe caſſa ; grande merveille arrivée à une pierre tendre ! pour lui il ne ſe fit point de mal. Vorm prétend qu'il a tiré le même ſecours d'une Turquoiſe, & que ſon aventure eſt ſi ſemblable à celle de Boëce, qu'il n'oſe la rapporter, de crainte qu'on ne le ſoupçonne de l'avoir pillée. On riroit peut-être, ſi nous ajoutions qu'elle ne convient point aux gens mariés, qu'elle ſe briſe ſur leurs doigts, enfin qu'elle marque tous les changemens, & toutes les altérations qui arrivent dans le corps de celui qui la porte par un changement de couleur, que c'eſt ce qui l'a empêchée d'être au rang des pierres dont les Dames ſe parent, & qui fait qu'elle ne leur convient qu'à un certain âge. C'eſt aſſez réfuter de pareils contes que de les rapporter ; peut-être même doit-on ſe reprocher d'avoir uſé de cette eſpéce de réfutation.

Explication des Figures de la Planche IV.

La Figure I eſt celle d'une partie d'une groſſe dent tirée depuis peu des minieres des environs de Simore, *aaa bb*, eſt ce qui eſt recouvert par l'émail.

ccc marquent l'endroit où finit l'émail, & celui où commence la matiere pierreuſe & minérale.

ddd, *ccc* eſt la partie qui eſt mine.

ee eſt l'endroit où la dent a été briſée.

f marque ce qui eſt occupé par la mine.

Fig. II. eſt une petite dent de la premiere eſpéce, qui du côté où elle eſt vue ne montre que de l'émail.

Fig. III eſt la même petite dent retournée & vue du côté qui étoit adhérent à la mâchoire ; elle a peu de matiere minérale.

rrrr marquent les quatre trous où s'inséroient les nerfs.

Fig. IV eſt encore une petite dent de l'eſpéce de la précédente, mais dont les quatre éminences *ssss* ſont plus aiguës.

Les Fig. V ſont celles d'une petite dent de la ſeconde eſpéce, vue de deux différens côtés.

tt ſont ſes deux éminences.

uu les cavités qui ſont à ſon origine.

Fig. VI eſt une dent conique, *x* eſt le trou de l'inſertion du nerf.

Fig. VII eſt un morceau de mine de Turquoiſe, où les couches ou feuilles dont il eſt compoſé paroiſſent ſur la ſurface ſupérieure ; leur direction eſt en ligne droite.

Fig. VIII eſt un morceau où les couches ſont ondées.

Fig. IX eſt un morceau où les couches horiſontales ſont croiſées par des verticales, & où ces couches forment des cannelures arrondies.

Fig. X eſt un morceau où des traits & des points montrent la diſpoſition des veines & points noirs ou bleus foncés que nous avons nommés les réſervoirs de la matiere qui teint les Turquoiſes.

Fig. XI ſont deux morceaux *n* & *y* détachés l'un de l'autre, entre leſquels une matiere noirâtre formoit des eſpéces de petites étoiles.

Fig. XII eſt un morceau de mine où la matiere noire repréſente une petite plante.

Fig. XIII eſt la dent que M. de Juſſieu a fait deſſiner à Lyon réduite ici aux $\frac{2}{3}$ des dimenſions qu'elle a dans la planche des Mémoires de l'Académie.

ll eſt la dent.

mm nn eſt la matiere de Turquoiſe, qui ici eſt peut être une partie de la mâchoire.

Fig. XIV eſt le fourneau à colorer la mine de Turquoiſe vu en perſpective & réduit aux $\frac{2}{3}$ de ſes dimenſions comme la fig. XIII.

A eſt l'ouverture par où on enfourne la mine.

BB montre où commence la table ou le fond du fourneau.

CC en eſt la voûte.

D ouverture par où on met le bois.

E eſpéce de fenêtre par où on regarde dans le fourneau, & qui ſert à enfourner la mine la plus réfractaire.

Fig. XV eſt une coupe du même fourneau réduite comme les figures précédentes.

F ſon ouverture.

GG la table.

HH l'endroit où elle finit.

II petit rebord qui oblige la flamme à s'élever.

K l'endroit où l'on met le bois.

Fig. XVI eſt le ſabot dans lequel on met la mine.

Fig. XVII eſt la fourchette qui ſert à pouſſer les ſabots dans le four & à les en retirer.

Fig. XVIII eſt une petite pelle avec laquelle on retire de petits morceaux des ſabots, pour examiner s'ils ont pris couleur.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

Observations sur la matiere qui colore les Perles fausses ; & sur quelques matieres animales d'une semblable couleur ; à l'occasion de quoi on essaye d'expliquer la formation des écailles de poissons.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag.* 229.)

L'art de faire les perles fausses, telles qu'on les porte aujourd'hui, est assez nouveau, il n'y a pas plus de soixante ans qu'il est connu. Ce n'est pas qu'il n'ait été long-tems cherché ; le prix auquel il a plu de mettre les vraies perles, a fait tenter bien des moyens de les contrefaire. La plûpart des auteurs à secrets, ou de ces auteurs qui nous ont donné pour des procédés sûrs & merveilleux ceux qui leur ont été suggérés par une imagination mal réglée, ou par l'envie d'en imposer, ont prétendu nous découvrir des recettes pour composer les vraies perles. Mais ce qu'il y a de sûr, c'est qu'on est enfin parvenu à les imiter parfairement : les yeux qui semblent les seuls juges établis de cette espéce de beauté, ne peuvent souvent distinguer les perles qui sont l'ouvrage de la nature de celles que l'art a contrefaites ; ou s'ils reconnoissent ces dernieres, ce n'est souvent que parce qu'elles n'ont pas assez de défauts. Il y a tel fil de perles fausses que le joaillier le plus expert estimeroit à des sommes immenses, s'il le voyoit au col d'une Princesse ; aussi les vraies perles ont-elles perdu beaucoup de leur prix.

Cet art de faire des perles est né en France, & s'y est perfectionné : il occupe à présent à Paris un grand nombre d'ouvriers. Nous l'avons décrit il y a plusieurs années dans nos assemblées particulieres. Nous nous contentâmes alors de faire connoître la matiere dont on se sert pour donner aux grains cette belle couleur appellée d'*Orient*. Nous ne nous arrêtâmes point à en examiner la nature, nous l'allons faire aujourd'hui. Nous hasarderons de plus nos conjectures sur son usage, dans les poissons qui la fournissent. Nous parlerons ensuite de quelques autres matieres qui nous paroissent analogues. Mais avant de chercher ce que c'est que cette matiere argentée & à quoi la nature l'emploie, nous croyons devoir rappeller l'idée de l'usage que l'art en fait faire.

Les ouvriers appellent *essence d'Orient*, la matiere propre à colorer les Perles, & nous l'appellerons de même avec eux. Un petit poisson commun dans la Seine & dans quelques autres rivieres, la fournit : il est nommé en François *Able* ou *Ablette*, & en Latin *Albula* ; dans la Seine il n'a guères plus de quatre pouces de longueur ; il ressemble assez à un éperlan, à cela près que ses écailles ont une couleur argentée plus vive & plus brillante : on retire l'essence d'Orient de ses écailles qu'on enleve en ratissant le poisson à l'ordinaire : on les met dans un bassin plein d'eau claire, où on les frotte comme si on vouloit les broyer : la matiere qui s'en détache donne à l'eau une couleur argentée, on verse cette premiere eau dans un grand verre. On en jette de nouvelle sur les écailles, on les frotte de nouveau, & l'on verse encore l'eau dans un second verre lorsqu'elle a pris une couleur brillante : opération qu'on répete jusqu'à ce

que

que l'eau ne ſe teigne plus. On laiſſe raſſeoir pendant dix ou douze heures celle qu'on a verſée dans les verres. La matiere argentée comme plus peſante ſe précipite au fond, l'eau qui la ſurnage reſte très-claire : on la verſe par inclination juſqu'à ce qu'il n'y ait plus dans le verre qu'une liqueur épaiſſe à-peu-près comme de l'huile & d'une couleur approchante de celle des perles ; c'eſt auſſi ce qu'on nomme eſſence d'Orient.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

Pour faire uſage de cette liqueur, il ne reſte plus qu'à la mêler avec un peu de colle de poiſſon, comme nous l'avons expliqué ailleurs ; d'abord on s'en ſervit à vernir extérieurement des grains, ſoit de cire, ſoit d'albâtre, ſoit de verre ; ils imitoient parfaitement les perles ; mais ils avoient un défaut dont les Dames s'apperçurent : ce vernis n'étoit pas à l'épreuve de l'humidité : elles ne pouvoient porter leurs colliers dans des tems chauds, ſans ſe mettre en danger de peindre leur peau d'une couleur qu'elles n'ont pas cru encore devoir employer : on trouva un remede ſimple à ce défaut, on ſouffla des grains de verre creux très-minces & de couleur de gyraſole ou de couleur bleuâtre, & on les forme encore de même aujourd'hui. Dans ce grain on fait entrer une petite goutte d'eſſence d'Orient, un ouvrier l'y ſouffle avec un chalumeau : le même ouvrier prenant enſuite le grain entre deux doigts, l'agite pendant quelques inſtans, & par ce mouvement fait étendre la liqueur ſur toute la ſurface intérieure des parois, de ſorte que l'on ne voit la couleur d'Orient qu'au travers du verre, comme on ne voit l'étain & le vif argent qu'au travers des glaces étamées. Le verre étant extrêmement mince, il n'ôte preſque rien au brillant de l'eſſence ; ſa couleur bleuâtre fait même paroître les perles fauſſes plus ſemblables aux véritables : on met enſuite la perle dans une corbeille où il y en a beaucoup d'autres, & on les y remue enſemble pendant quelques heures, c'eſt-à-dire juſqu'à ce qu'elles ſoient ſéches ; enfin pour leur donner plus de poids & de ſolidité, on les remplit de cire.

Mais après avoir vu l'uſage que l'art fait faire de la matière que les ouvriers appellent eſſence d'Orient, examinons-en la nature, & comment elle eſt arrangée ſous les écailles. Pour parler plus exactement, nous commencerons par lui ôter le nom d'eſſence, elle n'eſt pas plus liqueur que l'eſt un ſable extrêmement fin, ou du talc pulvériſé délayé avec de l'eau ; mais on ne peut bien la retirer des écailles qu'en les lavant, & pour être employée, elle demande, comme beaucoup de terres à peindre, à être mêlée avec l'eau. Si on l'obſerve au microſcope, ou avec une loupe forte, il eſt aiſé de la diſtinguer du liquide dans lequel elle nage, & de s'aſſurer qu'elle n'eſt point liquide elle-même ; mais on eſt ſurpris en même tems de voir que cette matiere n'eſt qu'un amas d'une infinité de petits corps d'une figure très-réguliere : ce ſont autant de lames dont la plûpart ſont taillées très-quarrément : elles forment des rectangles environ quatre fois plus longs que larges : quelques-unes ont pourtant leurs extrémités arrondies, & quelques autres les ont terminées en pointe : elles ſont toutes extrêmement minces & à tel point qu'on ne peut appercevoir leur épaiſſeur. De-là on peut conclure qu'elles ſont d'une matiere qui a beaucoup de ſolidité. Quoiqu'on emploie à deſſein des broiemens aſſez forts pour les enlever des écailles, on ne les briſe, ni on ne les plie, du moins n'en découvre-t-on point au microſcope de briſées ni de pliées : elles paroiſſent toutes de gran-

deur à-peu-près égale, & toujours coupées en ligne droite, selon leur grand côté.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

On imagine aſſez quel brillant elles doivent faire voir avec le ſecours du microſcope : l'argent le mieux bruni n'en approche pas ; on voit auſſi que minces & taillées régulièrement comme elles le ſont, elles ſont très-propres à s'arranger ſur le verre, à y paroître avec le poli & le brillant des perles. Elles paroiſſent dans une agitation continuelle juſqu'à ce qu'elles ſoient précipitées au fond de l'eau : elles cédent ſi aiſément aux plus légers mouvemens, que je ne doute point qu'elles n'euſſent été priſes pour des inſectes par ceux qui ſont diſpoſés à donner ce nom à tout ce qui ſe meut continuellement dans les liquides.

Nous avons dit que c'eſt en lavant les écailles qu'on retire cette matiere ; mais nous n'avons point dit encore qu'il n'y en a que par haſard ſur leur ſurface extérieure, & que la ſurface qui touche le corps du poiſſon en eſt toujours vernie. Pour en être convaincu, on n'a qu'à enlever doucement quelques écailles : le doigt ne prend aucune couleur ſi on le paſſe ſur leur ſurface extérieure, & on l'argente ſi on le paſſe ſur l'autre.

La découverte qu'ont faite les Anatomiſtes modernes d'une liqueur onctueuſe qui enduit la ſurface du corps des poiſſons, pourroit donner du penchant à croire que notre matiere ſert au même uſage ; mais elle en eſt très différente : d'ailleurs la matiere onctueuſe eſt de la couleur & de la conſiſtance d'une vraie gelée, & fournie par des vaiſſeaux aſſez conſidérables, comme je l'ai obſervé dans la torpille ou tremble. On trouve ces deux matieres dans les mêmes poiſſons, & elles ſont aiſées à diſtinguer l'une de l'autre ſoit par leurs uſages, ſoit par leurs qualités.

Qu'on ne ſoupçonne pas non plus, comme je le penſai d'abord, que la matiere de l'eſſence d'Orient eſt celle qui s'échappe du corps des poiſſons par la voie de l'inſenſible tranſpiration, & qu'elle s'attache aux écailles comme à une eſpéce de voûte ; elle n'eſt point irréguliérement appliquée comme elle le ſeroit alors : elle y paroît même arrangée avec beaucoup d'appareil : elle eſt recouverte par des membranes ; elle eſt contenue dans des vaiſſeaux. Si avec la pointe d'une épingle on tâche de l'enlever quelque part de deſſus l'écaille, on ôte ſouvent à la fois toute celle qui la vernit, ou au moins celle qui en vernit la plus grande partie, & cela parce qu'on emporte la membrane où elle eſt contenue. Si on examine de plus près cette membrane avec le microſcope ou la loupe, outre les vaiſſeaux ſanguins dont elle eſt parſemée & que nous n'avons pas deſſein d'examiner ici, on y apperçoit un grand nombre d'eſpéces de groſſes fibres toutes paralleles les unes aux autres, & dont la direction traverſe perpendiculairement la longueur de l'écaille, je prends la longueur de l'écaille dans le même ſens que celle du poiſſon. Ce que nous venons de nommer des fibres, ſont des vaiſſeaux ou des eſpéces de tuyaux dans leſquels eſt contenue notre matiere argentée : ayant preſſé de ces tuyaux vers leur milieu, j'ai ſouvent vu avec plaiſir à leurs extrêmités des paquets de ces petites lames arrangées les unes ſur les autres, comme le ſont les cartes à jouer commencées à raſſembler pour faire un jeu. La longueur de chaque lame étoit dans le même ſens que celle du tuyau.

Comme l'écaille n'eſt pas également large, ces vaiſſeaux ne ſont pas également longs : les plus proches des extrêmités ſupérieures ou inférieures ſont plus courts que ceux du milieu. On voit ſouvent les deux bouts de ces tuyaux,

dont l'un ſe termine à un bord de l'écaille, & l'autre à l'autre bord. Ceux qui ſont entre les deux extrêmités de l'écaille, n'ont pourtant pas à beaucoup près autant de longueur que l'écaille a de largeur; on diſtingue les extrêmités de différens tuyaux en différens endroits. Au reſte qu'on ne ſoupçonne pas que nous prenons les endroits où ces tuyaux ont été briſés pour les endroits où ils ſe terminent naturellement. Leur figure naturelle feroit aiſément démêler ce qui auroit été fait par déchirement; ils ſont chacun cylindriques dans la plus grande partie de leur longueur, & ſe terminent en pointe vers leurs extrêmités.

Voyons à préſent ſi ce que nous avons dit de la nature de cette matiere argentée, des vaiſſeaux où elle eſt contenue & de leur poſition, ne ſuffira pas pour nous faire connoître quels en ſont les uſages. Si on ſe rappelle ce que nous venons de faire obſerver, il me ſemble qu'on ne pourra guères s'empêcher de croire que les écailles du poiſſon doivent à cette matiere leur formation & leur accroiſſement. La dureté des petites lames & leur tranſparence font voir que leur nature eſt toute autre que celle des chairs, qu'elle ſemble être la même que celle des écailles. Enfin quand on ne feroit attention qu'à la figure des lames argentées, ne ſembleroit-il pas qu'elles ſont taillées comme autant de petites briques propres à bâtir l'écaille. Les vaiſſeaux dans leſquels elles ſont contenues achevent la preuve: non-ſeulement leurs extrêmités ouvertes ſont diſpoſées de telle ſorte qu'ils fourniſſent des lames pour étendre tout le contour de l'écaille; mais il y en a une infinité dont les extrêmités ſe terminent dans tous les autres endroits, de ſorte que ſi l'on veut dire avec Lewenhoek que chaque écaille eſt compoſée d'une infinité de petites écailles poſées les unes ſur les autres, ou plus ſimplement qu'elles ſont compoſées d'une infinité de couches, dont les plus proches du corps du poiſſon ſont les plus grandes, on trouvera par-tout des vaiſſeaux qui fourniſſent de la matiere pour les former.

Ces couches font paroître ſur les écailles un fort joli travail. Si on les examine à la loupe ou au microſcope, elles paroiſſent ſculptées: on apperçoit un nombre prodigieux de cannelures ou de cordons concentriques: ces cannelures ſont ſi fines & ſi proches les unes des autres, qu'il n'eſt pas aiſé de les compter; la derniere ſuit le contour de l'écaille, les autres ont une courbure ſemblable. Elles ſont formées par le bord de chaque couche, elles en marquent les bornes: elles marquent en même tems les différens degrés d'accroiſſement des écailles, comme nous avons fait voir ailleurs que des cannelures analogues montrent les termes d'accroiſſement des coquilles.

Il ſuit de-là que ces cannelures doivent être en-deſſus des écailles; cependant ces écailles ſont ſi minces & ſi tranſparentes, qu'on ſeroit fort embarraſſé à déterminer de quel côté elles ſont cannelées, ſi on ne les obſervoit que près de leurs bords. Mais vers le milieu de l'écaille où eſt l'endroit le plus épais, on ne découvre point ou preſque point les cannelures en deſſous, quoiqu'elles ſoient très-ſenſibles en deſſus. Enfin ſi on obſerve le deſſus de l'écaille en deux poſitions différentes, en mettant dans l'une le bord vers lequel on regarde plus proche de l'œil que le milieu de l'écaille, & dans l'autre le milieu plus proche de l'œil que le bord vers lequel on regarde, on diſtingue quelle eſt la diſpoſition des cannelures les unes par rapport aux autres: vues dans la premiere poſition, elles paroiſſent plus élevées, on apperçoit une plus grande partie de

chacune : alors on fait la même chose que lorsqu'on regarde les marches d'un escalier de bas en haut, au lieu que dans l'autre position, les cannelures sont placées comme les marches d'un escalier regardé de haut en bas.

Les cannelures précédentes sont croisées par d'autres qui partent du centre de l'écaille. Ce que j'en nomme le centre n'est pas précisément le milieu, c'est un point qui est entouré par les cannelures, dont la courbure est la même que celle du contour de l'écaille. Celles qui partent du centre, sont beaucoup plus grosses que les autres, leur nombre est déterminé. Il y en a dix dans l'able, dont six, disposées comme des bâtons d'éventail, vont se terminer à la partie de l'écaille la plus proche de la queue, & quatre, disposées comme les précédentes, aboutissent à la partie de l'écaille la plus proche de la tête. Ces cannelures droites sont creuses, au lieu que les courbes ont du relief, elles me paroissent destinées à loger des vaisseaux sanguins.

Il y a des écailles, & même dans l'able, qui sont encore plus travaillées; on voit sur ce poisson deux lignes qui semblent ponctuées : elles partent l'une & l'autre de la partie de l'ouïe la plus proche du dos, & chacune formant une concavité qui regarde le ventre du poisson, va se terminer au milieu de la queue. Les écailles sur lesquelles passent ces deux lignes, ont chacune de plus que les autres sur leur surface extérieure un petit tuyau fort singulier. Ces tuyaux mis au bout les uns des autres, tracent les deux lignes ponctuées dont nous avons parlé. Chaque petit tuyau est un peu relevé en dessus de l'écaille; il a la figure d'un cône tronqué, ayant plus de diametre à un des bouts qu'à l'autre. Le gros bout est le plus proche de la tête; il commence où l'écaille cesse d'être couverte par celle qui la précede. Sa longueur est à-peu-près dans le même sens que celle du poisson. Ces petits tuyaux ajustés bout à bout forment un canal continu qui sert apparemment à conduire quelque matiere peut-être analogue à cette matiere onctueuse dont nous avons parlé ci-devant, qui enduit le corps de divers poissons.

Au reste ce n'est pas sur les écailles seules que se rencontre la matiere argentée; il y en a dans les poissons deux autres amas considérables où peut-être elle se prépare. Lorsqu'on a écaillé l'able, il n'en est pas moins brillant. Aussi immédiatement au-dessous de la peau que touchent les écailles, il y a une membrane pareille à celle qui recouvre ces écailles, & remplie de même de nos lames argentées : c'est apparemment la source qui les fournit aux tuyaux des écailles; mais par quelle route s'y rendent-elles, c'est ce que je n'ai point observé, & que nos savans Anatomistes découvriront mieux que moi, s'ils veulent s'en donner le soin. Je ne sais si ce seroit pour les recevoir & les distribuer que seroient faites cinq à six ouvertures que j'ai remarquées dans la membrane qui recouvre les écailles. Ces ouvertures sont formées en pavillons d'entonnoir, elles sont composées de trois à quatre cordons posés les uns sur les autres.

L'autre endroit où l'on trouve une grande quantité de matiere argentée est dans la capacité du ventre du poisson; la membrane qui enveloppe les intestins & l'estomac, en est toute brillante. J'ai examiné au microscope les lames qui y étoient contenues, je leur ai trouvé la même figure qu'à celle des écailles; mais il m'a semblé qu'elles étoient plus petites : je n'oserois pourtant les donner pour telles, je crains de m'être imaginé que je voyois ce que je cherchois à voir.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

J'ai pourtant fait une remarque assez propre à prouver que les feuilles argentées n'ont pas dans la capacité du ventre autant de solidité, autant de consistance que sous les écailles ; j'ai voulu en retirer la matiere argentée en frottant entre les doigts dans de l'eau la membrane qui les recouvre, & j'ai vu alors qu'un frottement tel que celui qu'on emploie contre la membrane des écailles, ou même plus fort, ne tiroit rien d'argenté de cette membrane quoiqu'elle ne soit pas sensiblement plus épaisse que l'autre. Elle se plissoit entre mes doigts, elle devenoit un rouleau ou une petite boule, je n'en tirois rien à moins que je ne m'y prisse d'une autre maniere pour la déchirer. Ne semble-t-il pas suivre de là que les lames contenues dans cette membrane n'ont pas encore autant de dureté qu'ailleurs, qu'elles sont plus souples, & qu'elles se laissent plier comme la membrane qui les enveloppe ? au lieu qu'ailleurs où elles ont acquis une consistance approchante de celle des écailles, elles percent les tuyaux qui les renferment, si on les presse contre leurs parois. En un mot l'une ne contient, pour ainsi dire, que les embrions de nos lames, & l'autre contient celles qui sont à terme.

La généralité des loix de la nature demande que les écailles de tous les poissons se forment de la même maniere : ils doivent donc avoir tous une matiere composée d'une infinité de petites lames dures semblables à celles que nous avons observées dans les ables, si ces lames ont véritablement l'usage que nous leur avons attribué ; aussi ai-je cherché à les voir dans plusieurs espéces de poissons, & je les y ai trouvées. Je dirai plus, je les ai toujours trouvées de même figure, toujours minces & toujours d'un brillant argenté, même dans les poissons d'une autre couleur, comme, par exemple, dans des carpes qui paroissent le mieux dorées.

Une expérience que les faiseurs de perles font beaucoup plus souvent qu'ils ne voudroient, pourroit paroître une difficulté considérable contre ce que nous avons dit de la nature écailleuse des petites lames argentées. S'ils gardent plusieurs jours & sur-tout en été, l'essence d'Orient, elle se corrompt, elle prend une odeur très-puante semblable à celle du poisson pourri : sa couleur s'altere en même tems, elle commence par devenir jaunâtre, & enfin tout l'argenté disparoît : dans des tems d'orage, ces changemens se font d'une heure à l'autre. Or les écailles ne sont pas d'une nature à se corrompre si aisément, elles sont à l'épreuve de l'humidité & de la chaleur de l'air, aussi ne faut-il pas penser que nos lames argentées soient altérées quand l'essence l'est. L'essence qu'emploient les faiseurs de perles, n'est pas seulement composée de lames brillantes, elle contient de plus beaucoup de parties charnues qui formoient les tuyaux & les enveloppes membraneuses de la matiere argentée : il n'est pas possible par les lotions de l'enlever seule. Mais ces chairs minces & transparentes ôtent peu à la couleur de l'essence. Si pendant qu'elles sont fraîches encore, on emploie cette essence, elles sechent sur le grain, & alors elles n'alterent pas plus sa couleur que la colle de poisson qu'on est obligé d'y mêler. On sait que quand on a fait sécher des poissons, ils se conservent un tems infini ; mais si les chairs se corrompent dans l'eau, elles perdent leur blancheur, elles deviennent gluantes en se corrompant, elles s'attachent les unes aux autres, & aux petites lames, qui sans se corrompre, doivent s'amollir dans l'eau comme font les écailles de poisson beaucoup plus épaisses, elles forment

des grumeaux qui n'ont ni brillant ni transparence : on ne voit plus que de ces petits grumeaux dans le fond du verre où étoit l'essence. L'eau qui les surnage est claire, & n'a rien ou presque rien d'argenté.

J'ai voulu tenter si ce ne seroit pas un moyen de conserver l'essence que de la faire bouillir ; mais tout s'est mis en grumeaux opaques comme dans l'essence corrompue depuis long-tems ; c'est un effet qui, ce semble, devoit être prévu, l'eau bouillante rend bientôt visqueuses les chairs minces, il s'en fait une espéce de colle de poisson opaque, qui embarrasse les parties argentées.

L'esprit-de-vin m'a paru meilleur pour conserver l'essence, il empêche les chairs de se corrompre : j'en ai versé sur mon essence, il en a pourtant altéré la couleur, il l'a rendue plus blanchâtre, un peu moins transparente ; aussi a-t-il dû racornir les mêmes parties charnues ; mais il ne s'est point fait de grumeaux, les lames argentées sont restées séparées, & quand je les ai observées au microscope, je les ai toujours vues avec leur premier brillant, même après plusieurs mois. Mais si on verse beaucoup d'eau sur l'essence qui a été conservée par le moyen de l'esprit de-vin, au bout de quelques jours on voit les grumeaux se former, l'eau a ramolli les chairs, elle les a tendu gluantes. A la vue simple ces grumeaux sont opaques ; regardés au microscope, ils ne sont qu'un amas de petites lames qui ont leur figure naturelle, & presque tout leur brillant.

Cela même sert à résoudre la difficulté qu'on pourroit faire sur ce que les écailles ne sont point brillantes, quoique nous les prétendions formées d'une matiere qui l'est : nos grumeaux qui ne sont qu'un amas de lames, n'ont point de brillant. Il est vrai qu'il y a avec elles des parties charnues, mais peut-être entre-t-il dans la composition de l'écaille quelque matiere visqueuse qui colle les petites lames les unes aux autres. Quoi qu'il en soit, il suffit que les surfaces de l'écaille soient taboteuses pour qu'on n'y trouve point le brillant des lames.

A l'égard de la transparence de l'écaille, plus grande que celle de l'essence d'Orient, il ne seroit pas difficile d'en rendre raison, & même il n'est pas étonnant que la couleur de l'écaille soit un peu différente de celle de cette matiere. Quelques faits pareils en feront aisément entendre la cause. Le diamant blanc est de tous les corps le plus transparent, la poudre qu'on forme en l'égrisant est opaque & même grise. Le sucre candi de Hollande est jaunâtre, pilé il donne une poudre très-blanche. Entre les émaux noirs dont se servent les peintres & les émailleurs, les uns étant broyés donnent une poudre bleue, & les autres une poudre café clair.

Rien n'égale la vivacité des couleurs de certains poissons qui viennent d'être pêchés ; ils la doivent encore à notre matiere argentée : aucun vernis n'est propre à donner plus de brillant. Cette même matiere sert de plus à varier leurs couleurs, elle entre dans leur composition. Par exemple, ce qui ne paroîtroit que d'un jaune rougeâtre, avec le secours de cette matiere devient couleur d'or : c'est ce que j'ai vu souvent dans les ables : le dessous des grandes écailles qui recouvrent leurs ouïes, est revêtu comme le reste, d'une membrane argentée, & est par conséquent très-blanc ; mais quand quelque vaisseau brisé laissoit épancher du sang sous cette membrane, tous les endroits où le sang s'étoit étendu, devenoient couleur d'or. On sait, & nous l'avons expliqué ailleurs, que tout ce qu'on nomme tapisserie de cuir doré, ne sont que des cuirs ar-

gentés ſur leſquels on a appliqué un vernis d'une couleur rougeâtre : l'argent vu au travers du vernis rougeâtre, paroît or. La même choſe ſe fait ici, quoique dans un ordre contraire : la couleur du ſang vue au travers de notre matiere argentée, devient couleur d'or. Ainſi, ſi dans certaines eſpéces de poiſſons, une couche mince & tranſparente de notre matiere argentée eſt étendue ſur des lacis de vaiſſeaux ſanguins dont les parois ſont minces, les écailles ſeront dorées. Si les parois des vaiſſeaux qui forment ces lacis, ſont épaiſſes, alors les vaiſſeaux ont une couleur bleue comme nos veines, & le poiſſon paroît d'un bleu brillant. Peut être qu'un mêlange de vaiſſeaux, propres à faire paroître le jaune ou la couleur d'or, avec des vaiſſeaux propres à faire paroître le bleu, donne à certains poiſſons des couleurs vertes; au moins eſt-il toujours ſûr que la vivacité de ces couleurs vient de notre matiere argentée; mais la plûpart de ces couleurs durent peu. Après que le poiſſon a été tiré de l'eau, les vaiſſeaux en ſe ſéchant, ſe pliſſent, ils perdent de leur tranſparence, notre matiere ne peut plus faire ſon effet.

Nous avons vu l'uſage que l'art & la nature font de la matiere argentée des poiſſons; il nous reſte ſeulement à dire quelque choſe de diverſes matieres animales qui ſemblent analogues. Nous commencerons par celle que donne un inſecte qui ſe loge volontiers dans les livres rarement feuilletés : il reſſemble fort aux ables par ſa couleur argentée, il en a auſſi quelque air par ſa figure, à ſes jambes près. *Hooke* l'a fait graver dans ſa Micrographie. Pour peu qu'on le touche avec les doigts, on les rend brillants comme ſi on les avoit frottés avec de l'eſſence d'Orient. Ce petit inſecte eſt entiérement recouvert d'écailles, il en a juſqu'au bout des jambes. Elles tiennent ſi peu que le plus léger frottement les détache : ce ſont ces écailles qui teignent les doigts : vues à la loupe, elles ont une figure réguliere & ſemblable à celle des écailles de poiſſons; mais ont-elles elles-mêmes le brillant qu'elles donnent? ne le tiennent-elles point d'une matiere argentée ſemblable à celle des poiſſons? Il eſt naturel de croire qu'elles doivent leur couleur à une pareille matiere; mais il n'eſt pas poſſible d'appercevoir ces lames dans des écailles qui ſont elles-mêmes preſque auſſi petites que les lames qui argentent les écailles des poiſſons.

Quelques eſpéces de papillons lorſqu'on les touche, laiſſent auſſi ſur les doigts une pouſſiere qui les argente; & en général les couleurs ſi belles & ſi variées des aîles de la plûpart de ces inſectes conſiſtent en des pouſſieres qu'on emporte aiſément. Depuis que l'uſage des microſcopes eſt familier, on ſait que ces pouſſieres méritent attention, qu'elles ont des figures régulieres & très-remarquables, qu'elles ſont différentes dans différentes eſpéces de papillons, & même dans différens endroits d'une même aîle. Celles qui colorent les aîles des papillons les plus communs, reſſemblent à une fleur ſoutenue par un court pédicule, & cette fleur eſt tantôt ſemblable à une tulipe qui n'auroit que trois feuilles, tantôt à une qui en auroit quatre, & tantôt à une qui en auroit cinq. Dans le papillon appellé Pan, elles reſſemblent à une feuille de plane, ou plutôt à un éventail qui auroit quatre à cinq découpures extrêmement profondes & larges : les pouſſieres qui bordent les aîles ſont beaucoup plus longues, elles forment des eſpéces de cônes dont la baſe ſe diviſe en deux autres branches coniques : la pointe du principal cône eſt engagée dans la membrane de l'aîle; ce ſont ces pouſſieres longues qui forment les franges dont les aîles ſont bordées.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

Ces sortes de poussieres ont été appellées des plumes par plusieurs auteurs; mais il semble que le nom d'écaille leur conviendroit mieux : ce n'est pas que les cornes, les écailles, les plumes paroissent d'une nature fort différente; mais jusqu'ici les barbes sont entrées dans le caractère des plumes, & nos poussieres n'en ont point. Quelques papillons à la vérité ont des plumes; j'en ai même observé une espéce dont les aîles sont chacune composées de cinq plumes parfaitement semblables par leurs figures à celles des oiseaux. Mais ces plumes sont différentes des poussieres qui recouvrent les aîles. Celles-ci doivent donc être distinguées par un nom particulier.

Aussi l'usage des poussieres est il le même que celui des écailles de poissons, sans avoir rien de commun avec celui des plumes Elles servent simplement à couvrir les aîles, elles y sont arrangées de la même maniere que les écailles sur le corps du poisson, c'est-à-dire, en quelque sorte comme les tuiles sur les toits, avec cette différence pourtant que chaque poussiere à un pédicule qui est engagé dans la membrane qui forme l'aîle : elles sont disposées par rang, celles d'un rang recouvrent en partie celles du rang qui suit. Si on les enleve de dessus l'aîle, on voit d'espace en espace de petits trous plus noirs que le reste & bien alignés, dans lesquels entroient les pédicules de ces poussieres.

Eclaircissemens de quelques difficultés sur la formation & l'accroissement des Coquilles.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag.* 303.)

J'ai tâché d'établir dans un mémoire imprimé parmi ceux de 1709 (*a*), que les coquilles se forment & croissent par une simple apposition de matiere, ou en termes de l'école par *juxtà-position* comme les pierres, & non par *intus-susception* comme les plantes & les chairs des animaux. J'y ai rapporté les expériences décisives que j'avois faites, avant de prendre parti. M. Mery ayant avancé depuis, dans un mémoire qu'il a donné en 1710 (*b*) sur les moules de rivieres, que leurs coquilles ne pouvoient croître que par intus-susception, je voulus répondre à ses difficultés & à ses raisonnemens par de nouvelles expériences. Afin d'ôter matiere à toute replique, & pour cela je renfermai des moules dans des vases que je mis dans la riviere de Marne, & dans ces bateaux couverts appellés boutiques; mais divers accidens arrivés à mes moules plusieurs années de suite, ayant rendu mes essais inutiles, & ces expériences d'ailleurs ne me paroissant nécessaires que pour une surabondance de raisons, j'ai cru ne devoir pas différer plus long-tems les éclaircissemens que j'ai à donner sur cette matiere qui est d'une assez grande étendue en physique. Je poserai pour principe que la coquille du limaçon croît par simple *juxtà-position*, que l'animal l'étend à mesure qu'il croît lui-même, & cela parce que la partie de son corps qui déborde par-delà l'ancienne coquille, laisse échapper un suc

(*a*) Voyez le tome II de cette Collection Académique, Partie Françoise, page 773.
(*b*) Voyez même Collection, tome III, pag. 361.

pierreux

pierreux qui s'épaiſſit & forme une nouvelle portion de coquille, bien mince à la vérité, mais qui devient plus ſolide par de nouvelles couches qui s'appliquent deſſous; & ainſi ſe continue l'accroiſſement de la coquille de cet animal. Je dis que je le poſe pour principe, & je crois être en droit de le faire après les preuves démonſtratives que j'en ai rapportées dans les mémoires de 1709.

Or ce principe poſé, venons à l'examen des preuves qui ont perſuadé à M. Méry que les coquilles des moules croiſſent par une autre méchanique : elle ſe réduiſent à deux : la premiere & la plus forte eſt que les moules ſont attachées aux parois intérieures par huit muſcles, ou plus exactement, qu'elles ſont attachées en quatre endroits à chacune des piéces de la coquille; or ſi les coquilles croiſſoient par » *juxtà-poſition*, il faudroit, dit-il, que les muſcles » s'en détachaſſent en s'éloignant toujours par degrés du lieu de leur premiere » attache, toutes les fois qu'il ſe formeroit une nouvelle couche : phenomène, » ajoute le ſavant Anatomiſte, qui ne m'a paru dans aucune des moules » que j'ai juſqu'ici diſſéquées en toutes ſaiſons.

» Or, comme d'ailleurs un tel déplacement n'a point d'exemple dans les » animaux de qui les muſcles ſont attachés aux os, ni même dans ceux qui » n'en ont point, comme les cancres marins, les homars, les écreviſſes, &c. » dont le corps n'eſt revêtu que de croûtes ou de coques qui leur tiennent lieu » d'os, où tous les muſcles ont leur origine & leur inſertion. N'y a t il pas » beaucoup plus d'apparence que toutes les couches des coquilles des moules » ſe forment en même tems comme les coques de ces poiſſons, que l'une après » l'autre ».

Il eſt certain que les coquilles des moules ne ſauroient croître par *juxtà poſition*, ou comme celles des limaçons, ſans que les muſcles qui attachent le poiſſon à la coquille ſe déplacent : il eſt encore vrai que le déplacement de gros muſcles ou de ligamens eſt difficile à imaginer & à expliquer; mais il n'eſt pas auſſi ſûr qu'il n'y ait pas d'exemple d'un pareil déplacement. La difficulté dans le fond eſt la même qu'on ait à faire marcher un ligament, ou qu'on ait à en faire marcher quatre. Or, il y en a ſurement un dans le limaçon qui ſe déplace; la preuve en eſt ſans réplique, dès-lors qu'il eſt prouvé que l'accroiſſement de ſa coquille ſe fait par ſimple appoſition. Tout limaçon eſt attaché à ſa coquille par un ligament muſculeux : quand le gros limaçon de jardin vient de naître, ſa coquille ne fait qu'un peu plus d'un tour de ſpirale; elle en fait plus de quatre quand il eſt parvenu à ſon dernier terme d'accroiſſement. Or, dans le limaçon dont la coquille a quatre tours, le muſcle eſt attaché contre le noyau de la coquille entre le ſecond & le troiſieme tour; en quelque endroit qu'on le ſuppoſe attaché dans la coquille du limaçon naiſſant. Il eſt donc certain que le ligament a parcouru près de deux tours de ſpirale, il ne s'agit donc que de faire marcher les ligamens des moules comme celui du limaçon; & quel que ſoit le moyen que la nature emploie pour les limaçons, elle peut l'employer pareillement pour les moules. M. Méry ajoute ici à la vérité qu'il a diſſéqué des moules dans toutes ſaiſons, & qu'il n'a jamais vu ce phénomène. Il ne me paroît pas que cela fortifie beaucoup la preuve; M. Duverney a bien diſſéqué des limaçons & en tout tems. J'ai eu occaſion d'en diſſéquer pluſieurs auſſi, & je ne crois pas qu'il ait vu, non plus que moi, comment ſe déplace le ligament du limaçon, il ne s'en déplace pas moins pour cela.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

Voilà donc déjà un exemple de déplacement de muſcles, & dans notre cas, c'eſt-à-dire, dans celui de l'accroiſſement des coquilles. M. Méry auroit beau ajouter qu'on ne voit pas de pareil déplacement dans les animaux de qui les muſcles ſont attachés aux os, ni même dans ceux qui n'en ont point, comme les » cancres marins, les homars, les crabes & les écreviſſes dont le corps » n'eſt revêtu que de croûtes ou de coques qui leur tiennent lieu d'os, où tous » leurs muſcles tiennent leur origine & leur inſertion ». Tous ces faits négatifs ne prouveroient rien contre nous; mais l'exemple des crabes, homars & écreviſſes, n'a pas été cité heureuſement. C'eſt préciſément celui que je choiſirois pour prouver que les muſcles ſe déplacent dans certains animaux. Ceux-ci, comme l'a fort bien remarqué M. Méry, ſont couverts de croûtes ou d'écailles qui leur tiennent lieu d'os, où tous leurs muſcles ont leur origine & leur inſertion. Or j'ai fait voir dans un mémoire imprimé en 1722 (*a*), que ces animaux ſe dépouillent tous les ans de leurs coques ou écailles, & généralement de tout ce qu'ils ont de dur & d'écailleux, de tout ce qui leur tenoit lieu d'os. Voilà donc ici un déplacement général de tous les muſcles, ſûr du moins une fois par an, puiſque tous les ans ils ſe trouvent attachés à une autre écaille qu'à celle de l'année précédente.

Qu'on ne diſe pas que ce n'eſt pas là un déplacement, parce que le muſcle ne change pas de place ſur la même écaille comme il arrive dans le cas des coquilles : ce qui fait le déplacement réel d'un muſcle, c'eſt qu'il ſoit attaché à une autre partie qu'à celle à laquelle il étoit auparavant.

Il eſt vrai qu'on peut dire que malgré cette eſpéce de déplacement, les muſcles des écreviſſes ne ſont jamais ſans point d'appui fixe, ou ſans point d'inſertion, & cela parce que ſous l'ancienne écaille il s'en forme une nouvelle entre elle & le muſcle, à laquelle le muſcle s'attache pendant qu'elle ſe forme, & apparemment que la couche de cette nouvelle écaille ne ſe forme pas toute à la fois ſous chaque muſcle, en ſorte que le muſcle eſt toujours adhérent quelque part.

Il ne faut pas non plus s'imaginer qu'il ſoit un tems où tous les muſcles de la moule ſoient détachés à la fois, & où elle ſoit en quelque façon flottante dans ſa coquille, quoiqu'elle reſſemblât peut-être alors aſſez à une écreviſſe qui vient de perdre ſon ancienne écaille. Il eſt plus naturel de croire qu'il n'eſt point de tems où chaque muſcle ne ſoit au moins en partie attaché à la coquille.

M. Méry a fort bien obſervé que chaque coquille eſt revêtue d'une membrane mince, les extrêmités des muſcles ou ligamens ſont implantés dans cette membrane, dès-lors qu'elle croît, elle s'étend vers les bords de la coquille; c'eſt le ſeul côté où elle puiſſe s'étendre. Nous voyons de même que dans les coquilles en ſpirale, les membranes ne s'allongent que du côté de l'ouverture. A meſure que cette membrane avance, les ligamens avancent avec elle; & comme les accroiſſemens ſe font par degrés inſenſibles, & que peut-être ils ne ſe font pas par-tout en même tems, il n'eſt point de tems où cette membrane & les ligamens ſoient entiérement détachés. Suppoſons, par exemple, qu'elle s'étend, qu'elle croît en ſuivant une eſpéce d'ondulation, je veux dire par bandes différentes; que la bande, par exemple, la plus proche d'abord de

(*a*) Voyez cette même Collection Académique, Partie Françoiſe, tome III, page 430.

la coquille, croît; qu'après celle-ci, il en croît une autre, & de même successivement jusque sous les ligamens; si on conçoit ces bandes très-étroites, quand même en s'étendant elles se détacheroient de la coquille, on ne trouvera point de tems où les ligamens ne soient adhérens; mais de plus n'est-il pas possible que ces bandes croissent, quoique engraînées dans la coquille. M. Méry pourra dire que nous n'avons point d'exemples d'accroissement qui se fasse avec cette espéce d'ondulation; mais en avions-nous avant son mémoire d'un animal qui n'a ni veines, ni artères; qui dans le cœur n'a d'autre liqueur que l'eau que l'animal a prise par la bouche, où la circulation ne se fait que dans les oreillettes & dans le cœur; d'un animal qui produit sans accouplement, & dont la semence se jette à propos sur les œufs à leur sortie: tous faits au moins aussi difficiles à croire que la conjecture précédente. Au reste je ne la regarde que comme une conjecture, & je la donne moins pour apprendre comment se fait ce déplacement, que pour faire entrevoir qu'il y a des manieres dont il peut se faire.

Examinons à présent la seconde difficulté de M. Méry, dont le dénouement est plus facile que celui de la précédente. » Les coquilles des moules sont visiblement composées de plusieurs couches appliquées les unes sur les autres, » & qui, en débordant l'une au-delà de l'autre, font sur leur surface extérieure » des bandes assez distinctes »: ce qui semble prouver que les couches sont formées les unes après les autres, qu'elles marquent les différens progrès d'accroissement; mais ce qui fait la difficulté, c'est que M. Méry a observé, » qu'il » ne paroît pas moins de bandes sur les petites coquilles que sur les plus grandes, & que ces bandes s'élargissent à mesure que le corps de la moule augmente ».

Je ne dirai point que c'est une difficulté vague que d'assurer qu'il n'y a pas moins de bandes sur les petites coquilles que sur les grandes; peut-être néanmoins pourroit-on le dire, puisque les unes & les autres en ont souvent tant, qu'il n'est pas possible de les compter. Je demeurerai au contraire d'accord qu'autant qu'on en peut juger du premier coup d'œil, il paroît souvent autant de couches sur les plus petites coquilles que sur les plus grandes. J'ajouterai même, ce qui sera trop pour M. Mery, que quand les coquilles sont fort vieilles, il en paroît plus sur les petites que sur les grandes; les petites en ont un nombre prodigieux; mais ces lames minces ne sont pas à l'épreuve des frottemens du sable, ni même à l'épreuve de ceux de l'eau, inutilement chercheroit-on à les reconnoître dans les vieilles coquilles, ce que les unes avoient d'excédent au-dessus des autres a été emporté. Sur d'autres coquilles il croît une moisissure verdâtre, une espéce de mousse, qui s'étend comme une espéce de membrane sur la coquille: cette moisissure cache quantité des plus petites bandes. Enfin il est bien vrai qu'entre les bandes qui marquent les différentes couches, il y en a de plus grandes dans les grandes coquilles que dans les petites; mais ce n'est pas que les petites bandes se soient étendues, c'est que quand le poisson est parvenu à une certaine grandeur, son accroissement se fait plus vîte; ainsi comme les bandes sont ce dont il a cru dans un certain tems, il se forme alors des bandes plus larges; aussi les plus larges se trouvent-elles pour l'ordinaire proche du contour de la coquille, à moins que le frottement n'en ait fait ailleurs de plusieurs une seule. Les coquilles des li-

maçons de jardin sont très-propres à nous donner des exemples de ceci : leurs termes d'accroissement sont bien marqués. Quand elles sont petites, il y a souvent plusieurs de ces termes dans une ligne de longueur, & quand elles sont grandes, d'un terme d'accroissement marqué à l'autre, il y a quelquefois plusieurs lignes. Enfin souvent on ne retrouve plus dans les grandes coquilles ceux qui y étoient marqués quand elles étoient petites : les frottemens ont abattu ces inégalités.

Quoique je pense avoir satisfait aux deux difficultés proposées, je ne crois pas avoir applani à beaucoup près toutes celles qu'il peut y avoir sur cette matiere. J'avouerai même que quelques coquilles ont des figures si singulieres, qu'il ne paroît guères possible d'imaginer comment la seule apposition de parties a pu la leur donner. Mais peut-être que le dénouement en seroit simple, si la figure des animaux qui les habitent nous étoit connue, si nous savions les changemens qui leur arrivent en differens âges; en un mot si nous pouvions suivre l'accroissement de leurs coquilles avec le même soin que j'ai suivi ceux des coquilles de limaçons. Si nous ne connoissions pas, par exemple, la figure du poisson qui loge dans une des coquilles appellée *nautille*, & quelle partie il en occupe, il ne seroit pas possible d'imaginer comment elle peut être formée par simple *juxtà-position*. On sait qu'elle est de la classe de celles qui sont tournées en spirale, que l'intérieur en est d'espace en espace traversé par des cloisons percées chacune au milieu : comment un poisson peut-il avoir bâti toutes ces cloisons, & comment, demanderoit-on, peut-il se loger entre elles? Mais cette difficulté s'évanouit presque, lorsqu'on consulte la figure de ce poisson que nous a donnée Rumphius (Pl. 17). On voit qu'il n'est pas lui-même tourné en spirale, comme l'est sa coquille, & comme le sont les corps des autres poissons à coquilles spirales; que celui-ci n'occupe que l'espace qui est entre la derniere cloison & l'ouverture de la coquille; qu'apparemment il est seulement attaché au sommet ou origine de la coquille par un cordon ou ligament qui passe au travers de toutes les cloisons. Ceci connu, on explique sans peine comment le nautille bâtit de nouvelles cloisons. Quand il est devenu trop gros pour être à son aise dans son ancienne niche, qu'il ne peut s'appuyer sur la cloison sans être trop pressé, & que l'accroissement de son ligament lui permet de changer de place, il s'éloigne de l'ancienne cloison, il s'en met à une distance convenable : alors n'y ayant rien d'appliqué contre le derriere de son corps, il en suinte un suc pierreux comme il en suinte du corps du limaçon mis à découvert quelque part que ce soit. Ce premier suc échappé s'épaissit & commence la cloison, celui qui vient ensuite la fortifie. Les limaçons qui nous ont tant fourni d'exemples, nous en fourniront encore un : quand au commencement de l'hiver ils rentrent dans leur coquille, ils y font aussi une espéce de cloison qui en bouche l'ouverture. A la vérité ce n'est pas avec une matiere de même consistance que celle de la coquille, mais c'est que la partie qui est tournée vers l'ouverture, ne laisse pas épancher un suc aussi pierreux que le reste du corps. Si ce même limaçon reste long-tems renfermé dans sa coquille, que son corps diminue considérablement de volume, au lieu d'une cloison, il en forme trois ou quatre; on les trouve bien séparées les unes des autres : comme elles marquent les différens termes des chemins que le limaçon a successivement parcourus en arriere; les cloisons des nautilles marquent les termes des chemins que ce poisson a fait successivement en avant.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

Sur l'origine des Pierres. (*Hiſt. pag. 8*)

Il eſt préſentement certain que toutes les pierres ſans exception ont été fluides, ou du moins une pâte molle qui s'eſt deſſéchée & durcie. Il ſuffiroit pour en être ſûr d'avoir vu une ſeule pierre où fût renfermé quelque corps étranger qui n'auroit pu y entrer ſi elle avoit toujours été de la même conſiſtance ; car cette ſeule pierre concluroit pour toutes les autres ; mais on en a vu ſans nombre, & on en voit tous les jours qui renferment des corps étrangers, & ce n'eſt plus la peine de les remarquer. De plus, il y a une infinité de pierres qu'on appelle *figurées*, qui ont été moulées très-finement & très-délicatement en différens coquillages; ce qui fait voir que la pâte dont elles ont été formées devoit être extrêmement molle & fine.

Mais ſur ce principe bien connu & bien établi, M. Geoffroy a voulu aller plus loin & entrer dans le détail de la conformation des différentes pierres.

Il poſe d'abord que la terre ſans aucun mêlange de ſels ni de ſoufres eſt le ſeul fonds néceſſaire de cette formation, c'eſt-à-dire, que la terre peut être mêlée de ſels & de ſoufres, mais qu'elle n'en a pas beſoin, & qu'il y a des pierres qui n'en contiennent point du tout, comme les pierres communes des carrieres, ou les cailloux blancs & tranſparens. Il y a des cailloux qui frottés l'un contre l'autre rendent une odeur de ſoufre très-ſenſible, & par conſéquent ils ont un ſoufre groſſier ou un acide vitriolique ; d'autres ſont colorés parce qu'ils renferment des parties métalliques, & c'eſt là la cauſe générale des couleurs des pierres précieuſes ; mais tout cela n'eſt que par accident, & ce qui le prouve bien, c'eſt que les ſaphirs & nos émeraudes d'Auvergne perdent leur couleur à une chaleur modérée ſans perdre leur dureté ni leur tranſparence : ils deviennent de ſimples criſtaux.

Selon M. Geoffroy, la pierre la plus ſimple de toutes, la plus homogène, & par là la plus parfaite, c'eſt le criſtal de roche. A la premiere vue on ne croiroit pas que ce fût de la terre : cela doit être cependant ; car il eſt bien ſûr que ce n'eſt pas de l'eau congelée, comme les anciens l'ont cru. M. Geoffroy conçoit dans la terre deux ſortes de petites parties primitives ; les unes qui ſont des lames extrêmement minces & déliées & égales entr'elles ou à-peu-près, les autres qui ont toutes ſortes de figures irrégulieres. Quand les parties *du premier genre* ſe trouvent enſemble, par quelque cauſe que ce ſoit, en ſuffiſante quantité, la régularité & l'égalité de leur figure les détermine à s'arranger également & réguliérement, & à former un compoſé homogène, qui eſt en même tems fort dur à cauſe du contact immédiat des parties, & tranſparent à cauſe de leur diſpoſition réguliere qui laiſſe à la lumiere des paſſages libres en tout ſens. C'eſt là le criſtal. Quant aux parties terreſtres *du ſecond genre*, il eſt viſible qu'elles ne peuvent former que des aſſemblages opaques & moins durs.

Les criſtaux n'étant formés que de parties du premier genre, toutes les autres pierres ſont formées de parties des deux genres enſemble : celles du premier uniſſent & lient celles du ſecond, qui ſans cela ne ſeroient qu'un ſable & une

poussiere, & leur donnent la consistance & la dureté. Il faut expliquer tout cela plus en détail.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1716.

L'eau est un véhicule propre pour porter les parties terrestres du premier genre. On le voit évidemment par quelques fontaines pierreuses qui incrustent de pierre les tuyaux par où elles coulent, ou les corps solides qu'on y laisse quelque tems. L'eau, à proprement parler, ne dissout pas ces parties terrestres, seulement elles les tient en fusion, comme elle y tient une infinité de différens sucs dont les plantes se nourrissent. Selon cette analogie M. Geoffroy nomme ces parties du premier genre *suc cristallin* ou *pierreux*.

Ce suc est plus pesant & plus fixe que l'eau, & ne s'évapore pas avec elle; c'est là l'origine de la formation du cristal, toute semblable à celle des cristaux salins en chymie. Ces cristaux ne se forment avec les différentes figures régulieres qu'ils affectent & qu'ils ont coutume de prendre, que quand une eau chargée de sels a été évaporée lentement, & de plus, pour l'ordinaire quand elle a été mise ensuite dans un lieu frais. L'évaporation de l'eau est nécessaire, afin qu'elle ne tienne plus par sa trop grande quantité les sels trop écartés les uns des autres : la lenteur de l'évaporation est nécessaire afin que les sels se rapprochent doucement, & qu'ils aient le loisir de prendre l'arrangement qui convient le mieux à leur figure; autrement ils s'amasseroient en désordre & confusément les uns sur les autres : le lieu frais qui diminue lentement le mouvement naturel & intérieur du liquide ou de l'eau, contribue en même tems à ces deux effets. Cela s'applique de soi-même au cristal de roche, & il n'y a qu'à concevoir qu'une eau chargée de beaucoup de suc cristallin s'est insinuée par les fentes d'un roc, est tombée au fond d'une grotte, & là s'est évaporée lentement.

Il faut supposer le suc cristallin inégalement répandu sur la terre, & par là il ne se formera pas du cristal de roche en tous lieux, sans compter les autres circonstances nécessaires qui ne se rencontrent pas souvent ensemble. Si l'eau chargée de ce suc cristallin pénétre une portion de terre, & c'est ce qui est le plus commun, elle en liera les parties par ce suc, & ensuite à mesure qu'elle s'évaporera, le composé deviendra toujours plus dur & sera enfin pierre. Il sera plus approchant du cristal, c'est-à-dire, plus dur & moins opaque, selon la plus grande quantité de suc cristallin, & en même tems il sera d'un *grain* plus fin, selon que les molécules de terre auront été plus petites & plus homogenes. Les marbres sont de cette classe; dans quelques-uns & dans quelques albâtres on voit des veines ou des filets si transparens, qu'ils ne sont presque que du cristal. Les pierres les plus opposées à celles-là & les plus imparfaites sont la craie & les bols; ce n'est presque que de la terre mal liée par une très-petite quantité de suc cristallin; aussi sont-ils friables. Les degrés intermédiaires sont aisés à imaginer.

Il y a des pierres qui se fondent à un grand feu comme les cailloux, & d'autres qui n'y font que se calciner, comme celle dont on fait le plâtre. Le principe de la fusion des pierres est le suc cristallin dont les parties égales & homogenes entr'elles sont propres à faire un tout continu & sans interruption, qui sera un fluide quand ces parties seront intimement divisées & violemment agitées. Il faut donc pour cela qu'elles soient en grande quantité, & de plus qu'elles se puissent séparer d'avec les parties terrestres du second genre qui leur

ſont trop hétérogenes. Ainſi on ne pourra fondre ni une pierre qui aura peu de ſuc criſtallin, ni une autre en qui ce ſuc, quoique aſſez abondant, ſera ſi étroitement lié avec les parties terreſtres, qu'il les entraînera toujours avec lui : il ne ſe fera dans ces deux cas qu'une calcination, c'eſt-à-dire, un amas confus des petites parties de la pierre, déſunies & dérangées.

Les circonſtances particulieres qui accompagnent la formation des pierres font varier en beaucoup de façons l'effet des principes généraux. Par exemple, ſi une portion de ſuc criſtallin détrempée dans de l'eau a été enveloppée de terre, & que ce ſuc n'ait pas été en aſſez grande quantité pour pétrifier toute la terre à meſure que l'eau ſe ſera évaporée, il ſe formera une maſſe qui ſera en partie criſtalline & tranſparente, en partie opaque, inégale & purement terreuſe. Et ſi le ſuc criſtallin eſt demeuré renfermé dans le milieu de la maſſe, il n'y aura donc que ce milieu de tranſparent, & il ſera couvert d'une croûte opaque : telles ſont les agathes & pluſieurs autres pierres. Que ſi au contraire le ſuc criſtallin, par quelque cauſe que ce ſoit, a été pouſſé du centre à la circonférence, il y aura de la terre pure au milieu d'une pierre aſſez tranſparente. Tels ſont des cailloux au centre deſquels on trouve ou une terre molle & une eſpéce de bouillie, quand l'eau ne s'eſt pas évaporée ſuffiſamment, ou au contraire une farine ſéche. Quand la pétrification d'une même maſſe n'a pas été continue, mais que celle d'une partie s'eſt faite dans un tems, & celle d'une autre partie en un tems ſéparé par quelque intervalle ſuffiſant, la pierre eſt diſpoſée par couches qui ſe diſtinguent à la vue, comme les troncs des arbres le ſont par la même raiſon, car leur accroiſſement eſt interrompu pendant les hivers.

Toutes ces idées peuvent s'appliquer aſſez facilement aux grandes maſſes de pierre ou aux différentes carrieres répandues en une infinité de lieux différens.

M. de la Hire le fils rapporta des obſervations qu'il avoit faites, aſſez favorables au ſyſtême de M. Geoffroy. Il étoit deſcendu dans une carriere peu fréquentée proche la fauſſe porte Saint-Jacques, dont toute la hauteur de la pierre avoit peut-être vingt pieds ; mais toute cette hauteur n'étoit pas de pierre, elle étoit interrompue par des lits moins hauts que ceux de la pierre, & à-peu-près horiſontaux auſſi bien que ceux-là, & de la même couleur, mais d'une matiere beaucoup plus tendre, graſſe, & qui ne ſe durcit point à l'air comme fait la pierre tendre : on l'appella *bouſin*. Il s'en trouve dans toutes les carrieres des environs de Paris. Il faut, ſelon M. de la Hire, que des ravines d'eau aient charié en certains tems, pendant un hiver, par exemple, différentes matieres qui ſe ſeront arrêtées dans un fond. Là étant en repos les plus peſantes ſe ſeront précipitées & auront formé un lit de pierre, & les plus légeres ſeront demeurées au-deſſus, & auront fait le *bouſin*. Une ſeconde ravine ſurvenue pendant un autre hiver ſur ces deux lits formés & deſſéchés, en aura fait deux autres pareils, & ainſi de ſuite juſqu'à ce que le fond où tout s'aſſembloit, ait été comblé.

Dans cette même carriere M. de la Hire vit de la recoupe de pierre toute couverte d'un enduit tranſparent, blanchâtre & fort dur, qui avoit lié enſemble toutes les parties de recoupe qui étoient deſſous, grandes & petites. Proche de là étoient pluſieurs petites maſſes incruſtées du même enduit ; le noyau des unes étoit un caillou, celui des autres un petit morceau de pierre, & la ſubſtance

de ce noyau n'étoit nullement altérée. Du *ciel* de la carriere, c'eſt-à-dire, du lit de pierre qu'on laiſſe au haut pour ſoutenir la terre qui eſt deſſus, & qu'on appuye par des piliers placés d'eſpace en eſpace, tomboit par pluſieurs fentes naturelles une aſſez grande quantité d'eau qui formoit un baſſin de quatre ou cinq pieds de diametre, & de ſept ou huit pouces de profondeur, où toute l'eau ne pouvoit être contenue, de ſorte qu'elle s'écouloit par deſſus les bords. Ces bords étoient incruſtés comme la recoupe, & les petites pierres ou cailloux. M. de la Hire tira du fond du baſſin des pierres qui lui parurent ſpongieuſes, toutes garnies ou entiérement ou ſeulement ſur une partie de leur ſurface, d'une eſpéce de végétation pierreuſe haute de quatre à cinq lignes, dont les filets vus avec le microſcope, étoient de petits priſmes terminés à leurs deux extrêmités par une pyramide à trois faces. On ne peut gueres douter que ces végétations ne fuſſent des incruſtations naiſſantes qui ſeroient devenues ſemblables à toutes celles qu'on voyoit ailleurs dans la carriere.

Tout cela ſemble d'abord s'accorder aſſez avec le ſyſtême de M. Geoffroi; cependant à y regarder de plus près, l'accord n'eſt pas ſi exact. L'eau qui avoit produit les incruſtations de la carriere de M. de la Hire, étoit de l'eau de pluie, qui en ſe filtrant au travers d'environ cent toiſes de terre, avoit bien pu y prendre le ſuc criſtallin ou pétrifiant; mais d'un autre côté les enduits ou incruſtations étoient aſſez différentes de celles que les eaux pétrifiantes, celles d'Arcueil, par exemple, font dans leurs canaux. Celles ci ſont opaques & graveleuſes : cela peut conduire à croire qu'il y a des différences dans le ſuc pétrifiant.

Quoi qu'il en ſoit il eſt bien prouvé que toutes les pierres ont été une pâte molle, & comme il y a des carrieres preſque par-tout, la ſurface de la terre a donc été dans tous ces lieux, du moins juſqu'à une certaine profondeur, une vaſe & une bourbe. Les coquillages qui ſe trouvent dans preſque toutes les carrieres prouvent que cette vaſe étoit une terre détrempée par l'eau de la mer, & par conſéquent la mer a couvert tous ces lieux-là, & elle n'a pu les couvrir ſans couvrir auſſi tout ce qui étoit de niveau ou plus bas, & elle n'a pu couvrir tous les lieux où il y a des carrieres, & tous ceux qui ſont de niveau ou plus bas, ſans couvrir toute la ſurface du globe terreſtre. Ici l'on ne conſidere point encore les montagnes que la mer auroit dû couvrir auſſi, puiſqu'il s'y trouve toujours des carrieres & ſouvent des coquillages : ſi on les ſuppoſoit formées, le raiſonnement que nous faiſons en deviendroit beaucoup plus fort.

La mer couvroit donc toute la terre, & de là vient que tous les bancs ou lits de pierre qui ſont dans les plaines, ſont horiſontaux & paralleles entr'eux. Les poiſſons auront été les plus anciens habitans du globe, qui ne pouvoit encore avoir ni animaux terreſtres ni oiſeaux.

Mais comment la mer s'eſt-elle retirée dans les grands creux, dans les vaſtes baſſins qu'elle occupe préſentement? Ce qui ſe préſente le plus naturellement à l'eſprit, c'eſt que le globe de la terre, du moins juſqu'à une certaine profondeur, n'étoit pas ſolide par-tout, mais entremêlé de quelques grands creux dont les voûtes, après s'être ſoutenues pendant un tems, ſont enfin venues à fondre ſubitement. Alors les eaux ſeront tombées dans des creux, les auront remplis, & auront laiſſé à découvert une partie de la ſurface de la terre qui ſera devenue une habitation convenable aux animaux terreſtres & aux oiſeaux.

Les

Les coquillages des carrieres s'accordent fort avec cette idée ; car outre qu'il n'a pu se conserver jusqu'à présent dans les terres que des parties pierreuses des poissons, on sait qu'ordinairement les coquillages s'amassent en grand nombre dans certains endroits de la mer où ils sont comme immobiles, & forment des espéces de rochers ; & ils n'auront pu suivre les eaux qui les auront subitement abandonnés. C'est par cette derniere raison que l'on trouve infiniment plus de coquillages que d'arrêtes ou d'empreintes d'autres poissons ; & cela même prouve une chûte soudaine de la mer dans ses bassins.

Dans le même tems que les voûtes que nous supposons ont fondu, il est fort possible que d'autres parties de la surface du globe se soient élevées, & par la même cause. Ce seront là les montagnes qui se seront placées sur cette surface avec des carrieres déjà toutes formées. Mais les lits de ces carrieres n'ont pu conserver la direction horisontale qu'ils avoient auparavant, à moins que les masses des montagnes ne se fussent élevées précisément selon un axe perpendiculaire à la surface de la terre, ce qui n'a pu être que très-rare. Aussi, comme nous l'avons déjà observé en 1708 (*a*), les lits des carrieres des montagnes sont toujours inclinés à l'horison, & néanmoins paralleles entre eux ; car ils n'ont pas changé de position les uns à l'égard des autres, mais seulement à l'égard de la surface de la terre.

Il se trouve dans quelques pierres des feuilles de plantes, des insectes, des os d'animaux terrestres & d'hommes, & même des squelettes entiers, mais tout cela est fort rare en comparaison des coquillages ou des poissons. Il faut donc qu'après la grande révolution générale qui découvrit une partie de la surface de la terre, & la rendit habitable aux animaux terrestres, il soit arrivé des révolutions particulieres & moins considérables qui auront abymé de certaines étendues de mer ou de grands lacs, dans le tems où la terre avoit des plantes & des animaux. Elles peuvent aussi avoir fait naître des montagnes. De grands tremblemens de terre ou des volcans sont capables de ces effets, & ils en ont dû faire de plus grands lorsque les soupiraux qui sont présentement ouverts, ne l'étoient pas encore. Mais c'en est assez sur ce sujet, quoique toutes ces conséquences paroissent se suivre assez naturellement, c'est une espéce de témérité, même aux philosophes, de vouloir les suivre si loin, & il suffit au reste des hommes que la surface de la terre soit depuis long-tems assez tranquille, & promette de l'être encore long-tems : du moins l'est-elle extrêmement en comparaison de celle de Mars & de Jupiter.

(*a*) Voyez tome II de cette Collection Académique, Partie Françoise, pag. 585.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1717.

Observations sur le Coquillage appellé Pinne Marine ou Nacre de Perle ; à l'occasion duquel on explique la formation des Perles.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires page* 177.)

J'ai dit ailleurs (*a*) que le coquillage bivalve nommé par les auteurs, *Pinne marine*; sur nos côtes de Provence & sur celles d'Italie, *Nacre de Perle*, étoit de ceux qui comme les moules, s'attachent aux corps voisins par des fils soyeux qui ont été connus & mis en œuvre par les anciens, & dont on fait encore aujourd'hui des étoffes de Palerme. J'ai dit dans le même mémoire que l'analogie, au défaut d'observations, me portoit à croire que ces fils étoient filés comme ceux des moules, parce que la nature ne se borne point à peu d'exemples, même de ses plus singulieres productions; j'ai eu depuis peu l'occasion de vérifier mes conjectures sans sortir de chez moi. La protection que M. le Duc d'Orléans donne aux sciences, nous rapproche de tous les objets. On pêche auprès de Toulon des Pinnes marines; Son Alteſſe Royale, à qui rien ne paroît petit de ce qui peut contribuer à étendre nos connoissances, a bien voulu envoyer à M. Hocquart, Intendant de Toulon, un Mémoire où nous demandions de ces coquillages, & où nous marquions avec quelles précautions nous souhaitions qu'ils nous fussent envoyés. L'exactitude & les soins avec lesquels M. Hocquart a exécuté les ordres qu'il avoit reçus, nous ont procuré de ces poissons assez entiers. Les uns ont été envoyés dans de l'eau-de-vie, & les autres dans de l'eau à laquelle on avoit donné tout le sel dont elle s'étoit pu charger.

Les Pinnes marines peuvent être regardées comme une espéce de moule de mer, mais beaucoup plus grande que toutes les autres. Entre celles qui nous sont venues de Toulon, il y en a qui ont deux pieds & quelques pouces de longueur : leur coquille est compoſée (Fig. I, Pl. V & VI) comme celle des autres moules, de deux piéces semblables & égales, qui depuis l'origine, ou comme nous l'avons appellé ailleurs, depuis le sommet (Fig. I, Pl. V) s'élargissent insensiblement jusques en ED, environ aux deux tiers de leur longueur où elles commencent à s'étrécir, mais plus brusquement, en formant une courbure qui approche d'un demi-ovale qui auroit pour petit axe l'endroit où nous avons déterminé la plus grande largeur; cette plus grande largeur a environ deux cinquiemes de la longueur : elles sont plus applaties que les autres moules par rapport à leur grandeur. Depuis la surface extérieure d'une des piéces de la coquille jusqu'à celle de l'autre, il n'y a environ que quatre pouces dans l'endroit où sont le plus épaisses les grandes Pinnes sur lesquelles nous prenons ces mesures. Celles-ci ont à leur sommet A (Fig. I) six à sept lignes tant en largeur qu'en épaisseur : elles y sont au moins aussi épaisses que larges, elles ne forment pas vers cet endroit un talon aussi sensible que celui des autres moules, on remarque seulement un peu de convexité CHD d'un côté, & un

(*a*) Voyez le tome III de cette Collection Académique, Partie Françoise, pag. 387.

peu de concavité BE de l'autre; mais ces côtés se redressent en approchant du bout.

J'ai trouvé à la plûpart des Pinnes marines la charniere à ressort qui tient les deux piéces ensemble du côté concave, elle commence au sommet de la coquille, & va presque jusqu'où elle cesse de s'élargir : les deux piéces ne sont point liées ensemble de l'autre côté, mais elles sont bordées par plusieurs couches de matiere pareille à celle qui fait la charniere à ressort, c'est-à-dire, d'une matiere de nature approchante de celle de la corne. Les coquilles des autres moules sont au contraire liées ensemble du côté du talon ou du côté convexe. J'ai vu aussi quelques Pinnes marines qui s'entr'ouvroient par le même côté où s'entr'ouvrent les autres moules, c'est-à-dire, tout du long du côté concave, & qui avoient leur charniere du côté convexe. Il est assez singulier qu'on trouve une pareille variété dans des coquillages de même espéce; mais ce qui est commun à tous ceux de celle-ci, c'est que les bords de la coquille sont toujours plus épais du côté ou elle s'entr'ouvre, que du côté où est la charniere.

Nos coquilles de Pinne marine ont encore une chose qui leur est particuliere. Si on regarde la surface de chacune des piéces qui étoit touchée par l'animal, on voit (Pl. VI Fig. I) une bande RS d'une matiere semblable à celle de la charniere qui commence au sommet, & va jusqu'à peu-près à la moitié de la longueur de chaque piéce en partageant la largeur en deux parties, dont celle qui est du côté convexe, ou de celui où la coquille s'entr'ouvre, est un peu plus étroite que l'autre. Cette matiere pénetre même en quelques endroits assez avant dans l'épaisseur de la coquille. Il semble qu'il y ait eu une fracture à chaque piéce qui ait été remplie par cette matiere, & que les deux parties séparées par cette fracture se soient mal appliquées l'une contre l'autre, car intérieurement elles font ensemble un angle obtus, elles n'y ont point la rondeur qu'elles ont extérieurement. Cette espéce de fracture se voit aussi sur la surface extérieure de quelques coquilles, & on peut l'observer en A G (Pl. V, Fig. I) puisque toutes les coquilles l'ont au moins sur leur surface intérieure, on ne sauroit penser qu'elles ont été rompues en cet endroit; mais il est naturel de croire que cette bande de matiere différente du reste de la coquille marque la route qu'a suivie une partie du corps de l'animal qui laisse échapper un suc pareil à celui qui borde les extrêmités des coquilles, & pendant que les autres parties ont laissé échapper un suc propre à épaissir & à étendre la coquille.

Mais ce que la coquille de ce poisson offre de plus remarquable, est dans les deux couches de matiere différente dont elle est composée : une partie de la couche intérieure est de couleur de nacre VQQQ Pl. VI, Fig. I; elle ne s'étend que depuis le sommet jusques environ à la moitié ou aux deux tiers de la longueur; à mesure qu'elle approche de ce terme, elle devient moins épaisse; où elle finit, elle est plus mince qu'une feuille de papier. L'autre couche TTT, même Fig. sert de croûte à celle qui est de couleur de nacre, elle fait seule toute l'épaisseur de la coquille où la nacre manque. Extérieurement elle est raboteuse, la boue qui s'y est attachée en obscurcit la couleur, mais intérieurement elle est polie, & paroît d'un rouge fort délayé; comme elle est mince & transparente, sa couleur en est moins sensible. La composition de cette couche est fort singuliere, elle est formée d'une infinité de filets appliqués les uns contre les autres, qui ont chacun pour longueur l'épaisseur de la

couche, & dont la direction eſt par conſéquent à-peu-près perpendiculaire au plan de la coquille. Ces filets ſont très-déliés, on les découvre cependant diſtinctement à la vue ſimple; mais avec un microſcope, on voit de plus qu'ils ſont chacun de petits parallélipipedes à baſe rectangle preſque quarrée. Ce qu'ils ont de plus ſingulier, c'eſt qu'ils ſont peu adhérens enſemble dans certains endroits de la coquille : ſi on détache un petit morceau de la croûte KK, Fig. 1, Pl. V qui couvre la nacre du côté du ſommet, ce qui ſe fait aiſément, & qu'on le froiſſe entre ſes doigts, ces filets ſe ſéparent les uns des autres; il ſemble qu'au lieu d'un morceau de coquille, on ait briſé le bout d'une aigrette compoſée de fils de verre, mais plus fins que ceux des aigrettes ordinaires.

Il eſt bon en faiſant cette expérience de prendre garde de ne pas trop étendre ſur ſa main ces bouts de filets; pour n'avoir pas ſçu qu'il falloit prendre cette précaution, j'ai quelquefois ſenti entre les doigts & ſur la main des démangeaiſons incommodes. Ces fils preſque auſſi fins que ceux qui couvrent les gouſſes des pois, connus vulgairement ſous le nom de pois gratés, ou pois pouilleux, excitent de même des démangeaiſons, moins cuiſantes pourtant, parce qu'étant un peu moins fins, ils ne percent pas la peau auſſi aiſément.

Si on prend un morceau de la même couche vers l'autre extrêmité de la coquille, les fils dont il eſt compoſé ne ſe ſépareront pas ſi aiſément, mais ils n'en ſeront pas moins viſibles. Les couches les plus anciennes ſont les plus proches du ſommet. En vieilliſſant elles ſe pourriſſent en quelque ſorte; c'eſt ce qui fait que les parties qui les compoſent, ſe ſéparent les unes des autres par un ſimple froiſſement; auſſi eſt-il fort ordinaire de voir vers cet endroit KKK Pl. V, Fig. 1, la nacre à découvert : la croûte qui l'avoit revêtue eſt tombée.

La partie de la coquille qui a la couleur de la nacre, eſt compoſée de feuilles minces poſées parallelement les unes ſur les autres, de façon que l'épaiſſeur de la coquille eſt formée par celle de ces feuilles. On les ſépare facilement les unes des autres, ſi on les fait calciner pendant un inſtant. La ſtructure de cette partie de la coquille reſſemble donc à celle des ardoiſes & des autres pierres feuilletées; & celle de l'autre partie reſſemble à la ſtructure de l'amiante, & de quelques tales & gypſes compoſés de filets. J'ai cependant auſſi obſervé des couches dans la partie compoſée par filets, leſquelles avoient la même direction que les couches de celle qui eſt de couleur de nacre, & cela après l'avoir fait auſſi calciner. Alors on voyoit que chaque filet ou petit parallélipipede étoit compoſé de pluſieurs parallélipipedes poſés bout à bout.

J'ai cherché depuis à découvrir ſi cette ſtructure n'étoit pas commune aux Pinnes marines avec bien d'autres coquilles, s'il n'y en avoit point qui euſſent comme elles une couche compoſée de filets qui recouvrît celle qui eſt de couleur de nacre, & je l'ai trouvée dans les vraies coquilles à nacre, dans celles qui ſont appelées meres des perles, & dans diverſes autres coquilles; mais comme les filets y ſont plus fins & très-adhérens les uns aux autres, il n'eût pas été aiſé de les reconnoître, ſi les Pinnes marines ne les euſſent fait voir plus diſtinctement.

Il eſt plus aiſé de rendre raiſon de la formation de ces filets pierreux de figures aſſez régulieres & arrangés dans un ordre conſtant que de la formation

des pierres d'une ſtructure approchante ; nous avons ici des organes où nous pouvons imaginer que le ſuc pierreux s'eſt moulé. On peut concevoir les ouvertures des vaiſſeaux qui le laiſſent échapper diſpoſées avec ordre, & chacune d'une figure rectangle; que ce ſuc conſerve la figure qu'il a priſe en ſortant, au lieu que le ſuc qui forme la nacre eſt plus fluide, & ne garde pas la figure du trou par où il a paſſé : peut-être cependant que ces filets, ou petits parallélipipedes ſe ſont moulés avant même de s'échapper du corps de l'animal. On trouvera dans la ſuite une obſervation bien propre à le faire ſoupçonner.

Les auteurs qui ont parlé de ce coquillage, diſent qu'il eſt poſé dans la mer verticalement, la pointe en enbas, & c'eſt apparemment ſur la foi des pêcheurs qu'ils lui ont donné cette ſituation qui n'eſt pas aiſée à vérifier; on peut plus compter ſur ce que les pêcheurs aſſurent que les Pinnes ſont toujours attachées aux rochers ou aux pierres des environs par une houppe de filets HI, Pl. V, Fig. I; car pour les tirer du fond de l'eau, il faut toujours briſer cette houpe.

On les pêche à Toulon à 15, 20, 30 pieds d'eau & plus quelquefois, avec un inſtrument appellé crampe (Pl. V, Fig. III); c'eſt une eſpéce de fourche de fer dont les fourchons *aa* ne ſont pas diſpoſés à l'ordinaire, ils ſont perpendiculaires au manche *dd*: ils ont chacun environ 8 pouces de longueur, & laiſſent entr'eux une ouverture de 6 pouces dans l'endroit où ils ſont le plus écartés. On proportionne la longueur du manche de la fourche ou crampe à la profondeur où l'on veut aller chercher les Pinnes, on les ſaiſit, on les détache, & on les enleve avec cet inſtrument.

La houpe de ſoie, HI, Fig. I, part immédiatement du corps de l'animal, elle ſort de la coquille par le côté où cette coquille s'entr'ouvre environ à 4 à 5 pouces du ſommet ou de la pointe dans les grandes Pinnes, cette houpe fixe la Pinne marine, elle l'empêche d'être entraînée par le mouvement de l'eau, mais elle ne ſauroit l'empêcher d'être renverſée, ni la retenir verticalement comme on le veut; de ſorte qu'il y a grande apparence que ce coquillage eſt tantôt incliné à l'horiſon, & tantôt couché à plat, comme le ſont les autres moules, & les coquillages qui ne s'enfoncent pas dans la vaſe. On ne peut guères s'aſſurer d'avoir les houpes dans toute leur longueur; mais j'ai vu des Pinnes marines à qui il en reſtoit ſept à huit pouces. J'ai trouvé de ces houpes qui peſent trois onces : les fils dont elles ſont compoſées, ſont très-fins, & ordinairement ſi mêlés enſemble, qu'il n'eſt pas fort aiſé de les avoir dans toute leur longueur; leur couleur eſt brune.

La méchanique par laquelle ces fils ſoyeux ſont formés, avoit été le premier objet de ma recherche; j'avois eu ſur-tout en vue de vérifier s'ils ſont filés par les Pinnes marines, comme les moules filent les leurs; c'eſt de quoi je n'ai pas lieu de douter, ſi on doit croire que des parties ſemblables, placées de la même maniere, ſervent à différens animaux aux mêmes uſages. Nous avons trouvé à nos poiſſons une partie Y (Pl. VI, Fig. I) pareille à celle que nous avons nommée filiere dans les moules & les pectongles (*a*), & placée dans le même endroit. La filiere des Pinnes, car nous croyons pouvoir lui donner ce nom, & celle des moules n'ont de différence entr'elles que celle que leurs

(*a*) Voyez Mémoires de 1711 dans le tome précédent de cette Collection Académique, Partie Françoiſe, page 383, 388.

effets demandent. Les Pinnes marines ont à filer des fils beaucoup plus fins & plus longs que les moules, leurs filieres ſont auſſi plus longues & plus déliées. En parlant de celles des moules, nous fîmes obſerver qu'elle n'a, quand elle eſt dans l'inaction ou dans l'animal mort, que 5 à 6 lignes, & qu'elle parvient dans le tems de l'action à avoir plus de deux pouces. Celle des Pinnes marines mortes eſt quelquefois longue de plus de deux pouces; ainſi l'animal, en lui donnant une longueur de 6 à 7 pouces, qui eſt celle des longs fils, ne l'étendra pas dans une plus grande proportion que les moules étendent les leurs. Il faut toujours ici que la filiere ait la longueur du fil qu'elle forme, elle n'agit point comme celle des tireurs d'or, ou comme celle des chenilles & des vers à ſoie; nous avons fait voir ailleurs qu'elle eſt un moule dans lequel un ſuc viſqueux prend la conſiſtance & la figure de fil; que ce moule s'ouvre d'un côté dans toute ſa longueur, pour laiſſer ſortir le fil qu'il a façonné. On voit auſſi tout le long de celle des Pinnes, une fente pareille à celle de la filiere des moules pour laiſſer ſortir le fil, mais moins large & moins profonde. Enfin les fils dont la houpe eſt compoſée, ont leur origine près de celle de la filiere, & ſont logés dans une eſpéce de ſac membraneux Z de figure conique dans les Pinnes comme dans les moules.

Mais la nature qui ne fait point de reſſemblance ſi parfaite qu'elle n'y mêle des variétés, a donné aux Pinnes marines quelques parties qui leur ſont particulieres. Dans le ſac membraneux dont nous venons de dire que part la houpe de fils, il y a cinq feuillets charnus *ll*, KK, L, (Pl. VI, Fig. II) ſéparés les uns des autres, dont le contour eſt arrondi en demi-ovale; leur longueur eſt dans le même ſens que celle de la coquille; entre ces feuillets muſculeux ou charnus, il y en a quatre à-peu-près de même figure, mais beaucoup plus minces *nn*, *oo*, Fig. III. Ils ſemblent de nature cartilagineuſe; mais en les examinant attentivement, on trouve qu'ils ſont une eſpéce de tiſſus de fils peu entrelacés enſemble, mais ſi bien appliqués les uns contre les autres, qu'ils forment un corps continu & uni: avec un peu de dextérité, on développe ces fils, & on les ſépare. Vers le milieu du feuillet, il y a un endroit plus épais que le reſte, ondé ou comme friſé; il eſt fait de fils pliés en zigzag, *rs*, Fig. IV & plus preſſés qu'ailleurs; ces feuillets ſoyeux ſont ſéparés les uns des autres par les feuillets charnus; c'eſt des ſoyeux que partent tous les fils qui attachent la Pinne marine & qui forment ſa houpe, ou plus exactement la houpe eſt faite des mêmes fils que les feuillets, mais prolongés & écartés les uns des autres: les uns ſe ſéparent du feuillet en différens endroits de ſon bord; les autres, & c'eſt la plus grande partie, ne quittent le feuillet qu'après être parvenus au bout de ce feuillet le plus proche de l'origine de la filiere. La plûpart de ceux-ci ſont fournis par cet endroit du feuillet que nous avons fait remarquer plus épais que le reſte. Les fils qui viennent des quatre feuillets ſe raſſemblent près de l'origine de la filiere, autant qu'il le faut pour former un paquet, ou pour commencer une houpe. La Pinne marine a une ſi prodigieuſe forêt de fils, qu'elle n'eût pu loger, comme les moules, un tronc aſſez gros pour les y attacher tous; mais ils ſont commodément attachés à ces feuillets plats. Les feuillets charnus qui ſéparent les ſoyeux, ont peut-être d'autres uſages que de les ſéparer: peut-être font-ils la fonction d'eſpéce de levres pour appliquer & coller le bout du fil nouvellement formé contre un feuillet, & pour l'y entrelacer autant qu'il eſt néceſſaire.

Les autres parties intérieures des Pinnes marines m'ont paru assez semblables à celles des moules : elles sont de même attachées à leurs coquilles par deux forts muscles, dont l'un, V, (Fig. I, Pl. VI) est auprès de la pointe, & l'autre, &c. Fig. I, vers le milieu de sa longueur, près de l'endroit où finit la nacre ; car ce n'est gueres que la partie qui est entre ces deux muscles qui la produit. L'anus est auprès du second ou plus gros de ces muscles, & la bouche X auprès du premier, elle est fermée par une levre *u*, Fig. V demi-ovale que n'ont point les moules de mer ; mais pour entrer dans un plus grand détail des parties intérieures de ce coquillage, il faudroit en avoir de frais, & en assez grand nombre pour fournir à des dissections réitérées. Il seroit à souhaiter que quelque habile Anatomiste prît ce soin. Comme il est le plus grand des coquillages à deux battans ou bivalves que nous ayons dans nos mers, il seroit plus commode à disséquer, & peut-être plus propre à nous instruire sur les animaux de même genre : il m'a semblé aussi plus propre qu'aucun autre à nous éclaircir sur la formation des perles ; il en produit beaucoup *zzzzyy* Fig. I, qui ne sont pas à la vérité de l'eau de celle des Indes : celles qui en approchent le plus sont plombées ; mais il en a de couleurs absolument différentes ; on lui en trouve de toutes les nuances de l'ambre & transparentes comme lui, de rougeâtres, de jaunâtres : il en a aussi de noirâtres, ce que M. Geoffroy le jeune a fait observer dans les Mémoires de 1712 (*a*). On n'est point convenu de donner de valeur aux perles de ce coquillage, elles valent pourtant mieux pour des Physiciens que celles des huîtres de l'Orient, en ce qu'elles sont plus propres à éclaircir la formation des perles en général, elles ont des particularités que les autres ne nous offrent point.

Je ne rapporterai point ce que les anciens ont débité de fabuleux sur l'origine des perles, la physique est trop avancée pour qu'il soit besoin de prouver qu'elles ne sont point produites par la rosée céleste, malgré tout ce qu'en ont dit des auteurs graves. Ceux qui les ont prises pour les œufs des poissons où on les trouve, ne méritent pas non plus qu'on s'y arrête. M. Geoffroy le jeune les range parmi les bézoarts, parce qu'il a mis dans cette classe toutes les pierres formées par couches qui s'engendrent dans les animaux. Il est sûr aussi qu'on ne peut les regarder que comme les autres pierres formées dans les animaux, comme les pierres des reins, de la vessie, &c. elles sont apparemment aussi l'effet d'une maladie du poisson. Il n'est pas étonnant qu'un animal qui a des vaisseaux où il circule assez de suc pierreux pour fournir à bâtir, à étendre & à épaissir une coquille, en ait assez pour former des pierres, si le suc destiné à l'accroissement de la coquille s'épanche dans quelque cavité de son corps, ou entre ses membranes. On appelle cette pierre une perle, quand le suc épanché dont elle a été faite, est d'une eau argentée approchante de celle de la nacre, & sa couleur doit être telle dans les moules, les huîtres & les autres coquillages à perles dont la coquille est elle-même couleur de nacre. La beauté de l'eau de la perle peut même surpasser celle de la nacre de la coquille, quoique formées toutes deux d'une même matiere ; celle de l'une s'est portée jusqu'au dehors du corps de l'animal où elle est touchée par des eaux souvent bourbeuses qui altérent sa couleur ; au lieu que la matiere de l'autre a été reçue entre des membranes qui l'ont mise à couvert.

(*a*) Collection Académique, Partie Françoise, tome III, pag. 327, 328.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1717.

Ainſi il m'a toujours paru qu'on ne pouvoit recourir à aucune autre matiere pour former les perles qu'à celle qui forme la nacre de la coquille; mais il eſt heureux quand nous pouvons avoir en phyſique quelque choſe de plus que des vraiſemblances. Les Pinnes marines m'ont fourni des obſervations qui ſemblent donner un air d'évidence à ce ſentiment ſur la formation des perles. Nous avons dit qu'on leur en trouve de différentes couleurs, mais on en trouve principalement de deux ſortes; les unes dont les nuances approchent de celle de la nacre, & les autres d'une couleur rougeâtre Nous avons fait remarquer auſſi que la coquille eſt compoſée de deux couches de couleur différente, l'une rougeâtre, & l'autre couleur de nacre. On voit déjà que l'animal a des ſucs pierreux colorés pour fournir aux perles de nos deux couleurs principales. Si les vaiſſeaux qui portent le ſuc propre à bâtir la nacre, ſe briſent, ils formeront une perle de couleur de nacre : ſi les vaiſſeaux qui ſe briſent, ſont ceux qui portent le ſuc dont l'autre partie de la coquille eſt bâtie, l'épanchement de ce ſuc produira des perles rougeâtres ou de couleur d'ambre comme la coquille qui en eût été formée.

Nous avons encore vu ci-devant que la partie de la coquille qui eſt depuis le ſommet juſqu'aux environs du ſecond des muſcles qui attachent le poiſſon, a une couche de nacre, & que le reſte de la coquille n'a point cette couche; d'où il ſuit, ſelon ce que nous avons établi ailleurs ſur la formation & l'accroiſſement des coquilles, que les parties du corps de l'animal qui touchent la premiere partie de la coquille, laiſſent échapper un ſuc couleur de nacre, & que les parties qui répondent au reſte, laiſſent échapper un ſuc de couleur rougeâtre, comme la coquille qui en eſt faite.

On trouve aux Pinnes marines des perles dans les parties de leurs corps qui répondent aux endroits où la coquille eſt blanche, & dans les parties qui répondent aux endroits où elle eſt rougeâtre; mais une des remarques que j'ai faites, & qui me ſemble eſſentielle pour décider que les perles ſont compoſées du même ſuc que la coquille, c'eſt que les perles ζζζζ, Fig. I. Pl. VI, que j'ai trouvées dans les parties du poiſſon qui forment la coquille, de couleur rougeâtre, & celles *yy* (*même figure*) que j'ai trouvées dans les parties du poiſſon qui répondent aux endroits de la coquille où eſt la nacre, étoient de couleur de nacre.

Il n'eſt guères de partie de l'animal où j'en aie rencontré davantage que dans la partie muſculeuſe ζζζ découpée en crête de coq qui eſt appliquée autour du bord du bout de la coquille, & d'une partie de ſon contour ζζζ; c'eſt cette partie qui étend la coquille, & qui en forme par conſéquent la couche ſupérieure qui eſt toujours rougeâtre, les perles que j'y ai trouvées ont auſſi toujours été rougeâtres.

Les perles que j'ai vues au contraire, & ſouvent beaucoup plus groſſes dans les parties qui ſont proches de l'origine de la filiere *y* ζ, étoient de couleur de nacre, parce que les vaiſſeaux qui fourniſſent la nacre ſont en cet endroit.

Je ne voudrois pourtant pas aſſurer que vers les parties les moins éloignées des bords, il ne pût ſe former des perles rougeâtres, & peut-être près des bords, des perles couleur de nacre : les vaiſſeaux qui portent le ſuc pierreux aux bords de la coquille, ont apparemment leur origine plus loin, où ils peuvent être briſés par quelque accident; de même les vaiſſeaux qui fourniſſent le

ſuc

ſuc couleur de nacre, peuvent paſſer vers le bord, ils ſont apparemment bien des contours; mais ce qui paroît ſûr, c'eſt que les vaiſſeaux de l'une & l'autre eſpéce ſont plus abondans, plus gros, plus remplis de ſucs dans les endroits où ils fourniſſent à l'accroiſſement de la coquille; par conſéquent il doit y arriver plutôt qu'aux autres, de ces accidens qui font épancher leur ſuc.

On trouve auſſi aux Pinnes marines des perles noires, ou plutôt d'un brun noirâtre; mais celles-ci ſont opaques, au lieu que celles qui ſont de couleur d'ambre, ſont tranſparentes, les unes & les autres ſont formées d'une même matiere : celle des noires a été obſcurcie par le mêlange de quelque ſuc, le poiſſon a de quoi en fournir de noirs; mais les perles noires caſſées en morceaux aſſez minces pour être tranſparens, ſont auſſi d'une couleur approchante des perles jaunâtres ou rougeâtres; leur épaiſſeur leur donne une grande partie de leur opacité & de leur couleur brune : il y a auſſi des endroits où la couleur de la coquille eſt plus brune & plus opaque qu'ailleurs, & où elle approche de celle des perles obſcures.

Outre la différence de couleur que nous avons fait obſerver dans les deux couches qui compoſent la coquille, nous y en avons fait remarquer une plus ſinguliere, c'eſt la différence de leur tiſſure; que la nacre eſt faite de feuilles appliquées les unes ſur les autres, & que la partie rougeâtre de la coquille eſt compoſée de filets appliqués les uns contre les autres. Pour décider ſurement ſi les perles argentées ſont faites du même ſuc que la nacre, & les perles couleur d'ambre, du même ſuc que la coquille rougeâtre, il me parut qu'il ne s'agiſſoit plus que de voir ſi entre ces perles de différentes couleurs, on trouvoit les mêmes variétés de tiſſure qu'entre les parties de la coquille : j'ai donc caſſé pluſieurs des unes & des autres, & j'ai toujours vu que les perles argentées étoient compoſées de couches concentriques, Fig. VII, qui s'enveloppoient les unes les autres comme les peaux d'un oignon, & c'eſt une remarque qui n'eſt rien moins que nouvelle; mais j'ai obſervé que les perles rougeâtres avoient auſſi des couches concentriques moins ſenſibles pourtant que celles des argentées, mais qu'elles avoient de plus des filets pareils à ceux de la coquille rougeâtre, Fig. IX, qui, comme autant de rayons, étoient tous dirigés du centre vers la circonférence. Voici mêmes variétés de couleurs, mêmes variétés de ſtructure entre nos deux eſpéces de couches de la coquille & entre nos deux eſpéces de perles. Y auroit-il encore lieu de douter que les couches de la coquille & les perles qui ont tant de reſſemblance, ne fuſſent pas formées de la même matiere?

J'ai vu de ces perles dont une moitié ou à-peu-près de la ſurface étoit de couleur de nacre, & l'autre moitié noirâtre : elles avoient été formées dans le confluent de deux vaiſſeaux à ſuc de différentes couleurs; mais il n'y avoit qu'une couche mince de ces deux couleurs, le reſte étoit d'une couleur uniforme.

Quand les vaiſſeaux ſe briſent à la ſurface extérieure du corps de l'animal, ou que pour s'être trop élargis, ils laiſſent échapper plus abondamment du ſuc pierreux, la matiere qui ſe fige forme une eſpéce de nœud que les joailliers appellent loupe de perle, lorſque ces nœuds ont été pris dans les coquilles à nacre. Les coquilles de Pinnes ont quelquefois de ces nœuds, elles en ont & de couleur rougeâtre & de couleur de nacre. Il y a de ces loupes dans les vraies

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1717.

coquilles, d'une eau si approchante de celle des perles, qu'on ne peut quelquefois les distinguer les unes des autres, quoique mises en œuvre sur la même piéce. Quand les joailliers trouvent de ces loupes demi-sphériques, ils les font scier, & de deux de même grosseur, collées ensemble, ils composent une perle.

Rien n'est moins constant que le nombre des perles de ces coquillages ; il y a des Pinnes marines où je n'en ai point trouvé du tout : j'en ai vu plus de vingt à d'autres. Il n'est pas sûr non plus que les Pinnes marines ayent partout autant de perles qu'en ont celles de nos côtes de Provence. Comme l'air & les alimens rendent les habitans de certains pays sujets à certaines maladies, sans doute que les eaux des mers & des rivieres que les poissons respirent, & qui les nourrissent en partie, leur causent bien des incommodités. Des moules de même espéce ont des perles dans quelques rivieres, & n'en ont point en d'autres. Nos huîtres nous seroient peut-être beaucoup plus précieuses, si les eaux de nos mers leur étoient aussi mal saines que celles de la côte de la Pêcherie le sont aux huîtres qui y vivent ; au lieu que les perles sont rares dans nos huîtres, elles y seroient peut-être communes, ces coquillages seroient plus sujets à la pierre.

Sur un Fœtus de Couleuvre. (*Hist. pag. 28.*)

M. du Verney a dit que si on casse un œuf de couleuvre dans le tems que le petit serpent est prêt à sortir, on le voit d abord roulé en spirale, roide & sans mouvement ; mais que dès qu'il a ouvert la gueule deux ou trois fois, & pris l'air, il a tout-à-coup des mouvemens très-vifs. L'air monte la machine dans le moment.

Sur une prétendue végétation d'une corne de bœuf. (*Hist. pag. 11.*)

M. de Mairan avoit envoyé à l'Académie la relation d'une corne de bœuf qui paroissoit avoir végété en terre, & il l'a fait voir à l'Académie depuis qu'il en est membre. Cette corne fut arrachée de terre avec la charue par un laboureur près de la ville de Beziers. De sa base partoient un nombre prodigieux de filets qui avoient l'air de racines fraîches, succulentes & pleines de vie dans les premiers tems, & faisoient naître d'abord l'idée d'une végétation. Mais en les examinant de plus près, M. de Mairan se désabusa de cette idée : elles étoient cylindriques, creuses, lisses par leur surface intérieure, dont on détachoit aisément des filets soyeux après les avoir un peu laissé tremper dans l'eau : elles rendoient sur le feu une odeur de corne brûlée, & les dissolvans chymiques faisoient sur elles à-peu-près le même effet que sur de la corne. Tout cela prouve que ces fausses racines étoient une vraie production animale. Quelques insectes inconnus & souterrains qui font des coques comme les chenilles, se seront amassés en grand nombre autour de la corne, se seront nourris de sa

ſubſtance, & y auront attaché leurs coques qu'ils auront enſuite filées & bâties à leur maniere. Il s'enſuit de là qu'elles ont dû être néceſſairement creuſes : les inſectes en ſeront peut-être ſortis ſous quelqu'autre forme, ainſi que tant d'autres qui ne bâtiſſent des coques que pour ſe préparer à leur métamorphoſe.

Tout le reſte convient évidemment à cette explication. Cependant M. de Mairan avoue qu'il a mis d'autres cornes en terre, & qu'il ne leur eſt arrivé rien de pareil, quoiqu'il ait varié l'expérience de pluſieurs facons : il n'y a vu ni apparence de racines, ni coques d'inſectes ; ſeulement il a vu que celles qui étoient demeurées expoſées à l'air, étoient rongées d'un inſecte velu fait à-peu-près comme une petite chenille, d'une ou deux lignes de longueur, mais qui a des jambes & marche aſſez vîte. C'eſt le même animal qui ronge l'écaille & les cheveux humains.

Sur les Pierres de Florence. (*Hiſt. pag. 1.*)

Il arrive preſque toujours dans la nature que les mêmes choſes ſe paſſent ici en grand & fort ſenſiblement, là en petit & d'une maniere imperceptible : les meilleures explications ſont celles qui tranſportent aux phénomènes délicats les cauſes que l'on a connues dans ceux qui étoient plus groſſiers. M. de la Faye avoit obſervé que les pierres à raſoir que l'on tire d'une carriere de Lorraine où elles ſont ſur une eſpéce d'ardoiſe, ſont quelquefois mêlées de veines noires qui les rendent moins propres au raſoir, parce que la matiere de ces veines différente de celle de la pierre, empêche qu'il n'y coule aſſez également & aſſez librement ; il avoit conçu que ces veines qui pénétrent toute la ſubſtance blanche ou jaunâtre de la pierre, devoient venir de l'ardoiſe qui étant encore aſſez liquide, (car toutes les pierres l'ont été) dans le tems que la pierre à raſoir ſe durciſſoit, avoit jetté dans cette pierre une matiere étrangere qui s'étoit inſinuée dans toutes les fentes ou interſtices ouverts, & que la cauſe du mouvement par lequel la matiere de l'ardoiſe avoit monté dans la pierre, étoit la compreſſion de la terre ſupérieure qui en peſant ſur l'une & l'autre matiere encore liquide, avoit obligé celle qui l'étoit le plus à monter dans celle qui l'étoit le moins, & à la pénétrer autant qu'il étoit poſſible.

On voit que cette explication fort vraiſemblable en elle-même, eſt aſſez générale, & ſe peut aiſément appliquer à tous les faits pareils. Auſſi M. de la Faye l'applique-t-il aux pierres de Florence où l'on voit des plantes, des arbres, des châteaux, des clochers, quelquefois des figures géométriques. Tout cela ce ne ſont que des veines, mais très-fines & très-finement ramifiées, d'une matiere étrangere qui s'eſt inſinuée dans la ſubſtance de la pierre, comme celle de l'ardoiſe dans la pierre à raſoir.

Selon cette idée les repréſentations les plus ordinaires doivent être des plantes, parce qu'il eſt fort naturel que la matiere étrangere qu'on ſuppoſe plus fluide que la pierre, ſe diviſe & ſe ſubdiviſe en un grand nombre de petits courans qui auront l'air de rameaux. Et il ne faut pas croire que ce puiſſent être de véritables plantes qui aient laiſſé leur empreinte dans les pierres de Florence, car ces repréſentations les pénétrent dans toute leur épaiſſeur ; ce que de véri-

tables plantes n'auroient pas fait ; ces tableaux ne ſont pas à beaucoup près de la même perfection que ceux qui ont été faits ſur les originaux, & le plus ſouvent les prétendues branches ne ſont pas des filets continus, mais ſeulement ponctués ; enfin des châteaux n'ont pas laiſſé là leur empreinte, & il faut bien que les haſards du cours de la matiere étrangere en aient produit les apparences imparfaites que notre imagination favoriſe volontiers.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1717.

Sur une eſpéce d'aimant de Ceylan. (*Hiſt. pag.* 7.)

On trouve dans une riviere de l'iſle de Ceylan une pierre grande comme un denier, plate, orbiculaire, épaiſſe d'environ une ligne, brune, liſſe & luiſante, ſans odeur & ſans goût, qui attire & enſuite repouſſe de petits corps légers comme de la cendre, de la limaille de fer, des parcelles de papier. M. Lémery la fit voir ; elle n'eſt point commune, & celle qu'il avoit, coûtoit 15 livres.

Quand une aiguille de fer a été aimantée, l'aimant en attire le pôle ſeptentrional par ſon pôle méridional, & par ce même pôle méridional il repouſſe le méridional de l'aiguille, ainſi il attire & repouſſe différentes parties d'un même corps, ſelon qu'elles lui ſont préſentées, & il attire & repouſſe toujours les mêmes ; mais la pierre de Ceylan attire & enſuite repouſſe le même petit corps préſenté de la même maniere, & c'eſt en quoi elle eſt fort différente de l'aimant. Il ſemble qu'elle ait un tourbillon qui ne ſoit pas continuel, mais qui ſe forme, ceſſe, recommence d'inſtant en inſtant. Dans l'inſtant où il eſt formé les petits corps ſont pouſſés vers la pierre ; il ceſſe, & ils demeurent où ils étoient ; il recommence, c'eſt-à-dire, qu'il ſort de la pierre un nouvel écoulement de matiere analogue à la magnétique, & cet écoulement chaſſe les petits corps. Il eſt vrai que ſelon cette idée les deux mouvemens contraires des petits corps devroient ſe ſuccéder continuellement, ce qui n'eſt pas ; car ce qui a été chaſſé n'eſt plus enſuite attiré. Mais ce qu'on veut qui ſoit attiré, on le met aſſez près de la pierre, & lorſqu'enſuite elle repouſſe ce corps, elle le repouſſe à une plus grande diſtance. Ainſi ce qu'elle a une fois chaſſé, elle ne peut plus le rappeller à elle, ou ce qui eſt la même choſe, ſon tourbillon a plus de force pour chaſſer en ſe formant, que pour attirer quand il eſt formé.

Sur un œuf monſtrueux. (*Hiſt. pag.* 25.)

Année 1718.

Une jeune poule, qui avoit coutume de pondre d'aſſez gros œufs, étant tombée dans une langueur qui augmentoit toujours, & en même tems dans la ſtérilité, M. Morand le fils, chirurgien de l'hôtel des Invalides, qui la vit réduite à l'extrêmité, lui abrégea ſes jours de quelques heures pour examiner la cauſe de ſon mal. Il lui trouva une groſſe tumeur attachée au méſentere par un pédicule, & dans cette tumeur un œuf monſtrueux qui peſoit trois quarterons & demi moins deux gros, au lieu que le poids ordinaire des plus gros

œufs n'eſt que de deux onces, c'eſt à-dire, qu'il peſoit près de ſept fois davantage. La poche où il étoit enfermé étant fort groſſe & fort peſante, & renfermée dans la cavité du ventre, avoit extrêmement incommodé les inteſtins, & cauſé à l'animal une langueur qui croiſſoit toujours avec elle.

L'œuf avoit ſon blanc & ſon jaune; le blanc fort endurci, & où l'on comptoit trente-ſix couches aſſez diſtinctes, le jaune au contraire fondu & diſſous, & plus pâle qu'à l'ordinaire.

Selon la conjecture de M. Morand qui apporta ce fait à l'Académie, l'œuf avoit été fécondé, & étant deſcendu de l'ovaire dans l'*ovi-ductus*, il s'étoit groſſi extraordinairement dans ce conduit par quelque cauſe particuliere qui l'avoit crevé, & étoit tombé dans la cavité du ventre où il s'étoit attaché au méſentere par le pédicule dont il avoit été attaché à l'ovaire, & qu'il avoit emporté avec lui. Il avoit trouvé dans le ventre une nourriture convenable, & s'y étoit fort groſſi. La chaleur de cette partie où il avoit beaucoup ſéjourné, avoit cuit & durci le blanc à un point qu'il ne paroît pas qu'une cuiſſon artificielle pût imiter; & comme c'eſt le blanc qui nourrit le jaune, ce blanc trop endurci n'avoit pu fournir plus long-tems les ſucs néceſſaires au jaune, qui par là avoit perdu ſa conſiſtance naturelle, & s'étoit diſſous.

Ce fait eſt remarquable par ſon analogie avec des fœtus humains qui ſe ſont nourris dans les trompes ou dans la cavité de l'abdomen. Les mêmes accidens & les mêmes erreurs de la nature peuvent arriver aux ovipares & aux vivipares.

Sur le Sperma Ceti. (*Hiſt. pag. 28.*)

Feu M. Lémery, dans ſon traité des drogues ſimples, pag. 806, a déſabuſé tous les naturaliſtes des erreurs où ils pouvoient être ſur le *ſperma ceti*, ou nature de baleine, en leur apprenant que c'eſt la cervelle de ce poiſſon préparée d'une certaine maniere. A cette connoiſſance que l'on n'a que depuis 30 ou 40 ans, M. de Juſſieu en ajoute une autre qu'il tient de M. Weils. Le *ſperma ceti* n'eſt que la cervelle des baleines qui ont des dents, & celles-là ſe trouvent rarement. Elles en ont 32, & ces dents peſent 1 à 2 livres.

Quand on trouve du *ſperma ceti* flottant ſur la mer, c'eſt donc la cervelle de ces animaux morts & pourris, qui a reçu par les eaux & par le ſoleil une préparation équivalente à l'artificielle.

Sur un Lézard à deux queues. (*Hiſt. pag. 24.*)

Mr. Marchant ayant apperçu dans ſon jardin un lézard gris à deux queues, le tua pour l'avoir en ſa diſpoſition & l'examiner à loiſir. Il n'avoit rien de ſingulier que les deux queues. L'une, qui par ſa direction, auroit ſemblé devoir être la ſeule, étoit un peu plus groſſe, mais plus courte que l'autre; auſſi elle paroiſſoit avoir été coupée vers l'extrêmité, car elle ne ſe terminoit pas en une pointe fort menue comme elle auroit dû, mais en une aſſez groſſe

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

& assez obtuse. Elle n'avoit que 16 lignes de long, & les queues de ces animaux ont ordinairement trois pouces & davantage. Elle étoit un peu applatie en dessus, & presque toute droite. La seconde située à droite de la premiere, se jetoit à droite & se courboit en dehors. Elle avoit 22 lignes de long sur 2 de diamètre à son origine, également ronde en dessus & en dessous, & terminée par une pointe aiguë.

Il y a des bandes ou ceintures qui couvrent le lézard depuis les pieds de derriere jusqu'au bout de la quene, & M. Marchant a observé que les bandes qui paroissent séparées & composées d'écailles, ne sont cependant qu'une peau continue, mais godronnée de façon que les différens plis ou godrons se recouvrent les uns les autres, & c'est là ce qui fait les ceintures. C'étoit du bord de la derniere ceinture posée sur le corps du lézard observé par M. Marchant que naissoient les deux queues.

On pouvoit même soupçonner la naissance d'une troisieme. C'étoit une petite appendice de 2 lignes de long sur une $\frac{1}{2}$ ligne de diametre, située 2 lignes au dessus de la bifurcation des deux queues, & qui par sa structure extérieure sembloit en devoir aussi devenir une.

L'animal étant disséqué, on trouva qu'au lieu que dans les lézards ordinaires la queue est formée par de petites vertebres osseuses, ce qui la rend très-cassante, dans celui-là les deux queues, & même la naissance de la troisieme, si c'en étoit véritablement une, n'étoient formées que par des cartilages, ce qui les rendoit moins cassantes & plus flexibles.

Aristote rapporte que si on coupe la queue à un lézard ou à un serpent, elle leur revient, & après la réproduction constante des jambes des écrevisses dont nous avons parlé, ce fait peut-être aisément admis. M. Perrault, dans ses essais de physique, dit que la queue ayant été coupée à un lézard vert, elle lui revint, & qu'au lieu de vertebres on y trouva un cartilage de la grosseur d'une grosse épingle.

Quoique les lézards d'Aristote & de M. Perrault ne fussent pas trop dans le cas de celui de M. Marchant, il voulut éprouver la téproduction de la queue dans des lézards gris tels que le sien. Mais l'expérience ne lui a point réussi, & il n'a pu découvrir à quoi cela tenoit.

Ce qui se rapporte précisément à son observation, c'est ce que dit Pline, qu'on trouve des lézards à double queue. Jonston & plusieurs autres l'ont avancé aussi, mais en laissant à desirer beaucoup de circonstances nécessaires. Ainsi il faut s'en tenir à un fait bien avéré, le tems en apprendra davantage.

Sur les animaux microscopiques. (*Hist. pag. 9.*)

On a dû être étonné quand on a vu pour la premiere fois des animaux aussi petits qu'un citon, ou une mite de fromage, sur-tout si l'on a bien conçu quelle devoit être leur organisation & de quel prodigieux nombre de machines toujours plus petites presque à l'infini une si petite machine étoit composée. Il n'y a pas beaucoup d'apparence que l'imagination la plus philosophique eût pû aller jusqu'à soupçonner dans la nature de semblables animaux. Maintenant les

obſervations nous ont tellement familiariſés avec ces ſortes de merveilles, que des animaux vingt-ſept millions de fois plus petits qu'une mitte ne nous étonnent plus. Telle eſt l'exceſſive petiteſſe de ceux que M. de Malézieu a obſervés à ſon microſcope, il l'a prouvée par le calcul géométrique de l'augmentation que cet inſtrument cauſe aux objets Quelles ſont donc les bornes de la petiteſſe des animaux? Nos yeux vont depuis l'éléphant juſqu'à la mitte; là commence un nouvel ordre réſervé au microſcope, & qui va depuis la mitte juſqu'à des animaux vingt-ſept millions de fois plus petits, cet ordre n'eſt pas épuiſé ſi le microſcope n'eſt pas encore arrivé à ſa plus grande perfection, & quand il y ſera, les animaux ſeront-ils épuiſés? Il y a au contraire une extrême apparence qu'ils ne le ſeront pas, les bornes de la nature ne doivent pas ſe rencontrer ſi juſte avec celle de nos yeux aidés du microſcope. Qui pourroit même aſſurer qu'il y ait des bornes? Tout ce qui peut faire croire que les animaux en ont en petiteſſe, c'eſt qu'ils en ont en grandeur. De ce côté-là ils ſe terminent à l'éléphant. De lui juſqu'au plus petit animal exiſtant, il y a une progreſſion terriblement décroiſſante.

M. de Malézieu a fait une obſervation ſinguliere ſur les animaux preſqu'infiniment petits que le microſcope découvre dans des gouttes de liqueur; il en a vu ſurement d'ovipares & de vivipares. Pluſieurs ſont ſi tranſparens, qu'au travers de leur peau extérieure on diſtingue nettement leurs différens viſceres, les mouvemens de ces parties, & juſqu'aux mouvemens contraires du ſang ou de la liqueur qui en tient lieu, de ſorte que la circulation ſe voit d'un coup d'œil dans l'animal entier. De ces animaux tranſparens, M. de Malezieu a vu les uns jeter des œufs, qui auparavant étoient de petits grains que l'on comptoit dans leurs inteſtins, & qui dès qu'ils ont été ſortis, ſont devenus des animaux dont la reſſemblance avec la mere augmentoit d'inſtant en inſtant, à meſure qu'ils ſe dévelopoient & qu'ils croiſſoient. Les autres ont produit des petits vivans qui l'étoient déjà dans le ventre de la mere, & y avoient des figures reconnoiſſables & des mouvemens ſenſibles. On voit par là que la loi de la génération des animaux eſt bien conſtante, & la nature toujours la même tant en grand qu'en petit. Et comment ne le ſeroit-elle pas? Il n'y a point de grand ni de petit pour elle.

Eſſais de l'Hiſtoire des Rivieres & des Ruiſſeaux du Royaume qui roulent des Paillettes d'Or, avec des obſervations ſur la maniere dont on ramaſſe ces Paillettes, ſur leur figure, ſur le ſable avec lequel elles ſont mêlées & ſur leur titre.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag.* 68.)

Le Nouveau Monde a envoyé à l'Ancien l'or & l'argent avec tant de profuſion, ſur-tout peu après ſa découverte, qu'il s'eſt fait regarder comme le pays natal de ces métaux. Eblouis par les richeſſes qui nous ſont venues du Perou & du Mexique, nous avons preſque oublié que le reſte du monde tiroit autrefois de

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

ſes minieres de quoi fournir au commerce & au luxe. Celles de l'Europe, & en particulier celles de l'Allemagne & de la France, ont cependant été abondantes, c'eſt de quoi on trouve de ſolides preuves raſſemblées dans le traité d'Agricola *de veteribus & novis metallis.* Malgré notre peu de goût à fouiller la terre, nous avons encore dans le Royaume quelques mines d'argent qui ne ſont pas entiérement abandonnées. Pour l'Allemagne il lui en reſte pluſieurs de ce métal, & même d'or, qui ſont travaillées avec ſuccès. Stalh, habile Chymiſte, veut qu'on mette quelques-unes de ſes contrées en parallele avec les plus fécondes des Indes en ce genre de production; il ſe fâche même tout de bon contre qui le refuſe, & traite aſſez durement ceux des Peuples voiſins de l'Allemagne à qui il ne ſemble pas croyable qu'on ait tiré de ſes minieres depuis 400 ans quarante mille millions d'argent, ſans les tonnes d'or. Ceux qui auront peine à ſe rendre aux preuves de cet auteur, ſeront apparemment encore moins diſpoſés à s'en rapporter à l'autorité des Poëtes. Les épithetes d'*Auriferes* qu'ils ont données à pluſieurs Rivieres, & même à quelques-unes du Royaume, ſont priſes communément pour des préſens de leur imagination libérale. Nous avons pourtant en France des Rivieres qui méritent ces riches épithetes. L'Ariege même en a pris ſon nom d'*Aurigera* qu'elle porte à bon titre.

A la vérité nos richeſſes en ce genre ne ſont pas grandes; l'or qu'on ramaſſe à préſent dans nos Rivieres ſuffit à peine pour faire vivre pendant quelques mois les payſans qui s'occupent à ce travail; mais au moins en donnent-elles aſſez pour fournir à la curioſité des Phyſiciens, & peut-être pour les engager à l'eſpéce de recherche à laquelle on applaudiroit le plus, & dans laquelle on aimeroit mieux les ſuivre.

1°. Le Rhin tient un des premiers rangs parmi les fleuves qui roulent des paillettes d'or avec leur ſable; c'eſt un de ceux où l'on en ramaſſe le plus. Ce n'eſt pas, comme nous le verrons dans la ſuite, qu'elles y ſoient plus abondantes & plus groſſes que dans quelques autres rivieres du Royaume; mais le Rhin tient à ce pays laborieux où l'on eſt attentif à profiter des productions minérales, & où la métallurgie eſt pouſſée plus loin que dans le reſte de l'Europe. On trouve des paillettes d'or parmi le ſable de ce fleuve, depuis Straſbourg juſqu'à Philisbourg. Elles ſont plus rares entre Strasbourg & Briſſac; le Rhin y eſt plus rapide, il entraîne une grande partie de ſon or plus loin : c'eſt entre le Fort-Louis & Guermeshein qu'il en dépoſe le plus. Le droit de faire la récolte de ces paillettes appartient aux Seigneurs ſur les terres de qui il paſſe : le magiſtrat de Strasbourg l'a ſur près de deux lieues du cours de ce fleuve; il l'afferme à condition que ceux qui y auront ramaſſé l'or, le lui apporteront, à 16 livres l'once, qu'il vend enſuite aux orfévres ſur un plus haut pied. A vrai dire, s'il afferme ce droit, c'eſt plus pour ſe le conſerver, que pour le profit qu'il en tire. Je ne ſais ſi je dois dire à quel point nous ſommes pauvres, quand je ſemble étaler nos richeſſes. Il ne revient pas au Magiſtrat de Strasbourg plus de quatre à cinq onces d'or par an : il n'eſt pas bien ſûr auſſi que tout celui qui eſt ramaſſé lui ſoit porté fidellement. M. l'Evêque de Straſbourg, le Comte d'Hanau, & divers autres Seigneurs afferment auſſi le même droit, chacun ſur leurs terres, à d'autres conditions. Les ouvriers qui s'occupent à chercher ces paillettes, gagnent communément trente à quarante ſois par

par jour. Le tems de ceux des mines du Pérou n'eſt pas payé ſi cher à proportion ; il eſt dommage que nos ouvriers ne puiſſent être qu'en petit nombre, & qu'ils ne travaillent que pendant une petite partie de l'année.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

2°. Le Rhône roule auſſi dans le pays de Gex aſſez de paillettes d'or avec ſon ſable pour occuper pendant l'hiver quelques payſans à qui les journées valent à-peu-près depuis 12 juſqu'à 20 ſols : ils s'attachent principalement à lever de groſſes pierres, ils enlevent le ſable qui les environne, & c'eſt de ce ſable qu'ils tirent les paillettes. On eſt incertain ſi le Rhône entraîne ces paillettes de ſon propre fond, ou ſi la Riviere d'Arve ne les lui apporte point avec ſes eaux ; car on ne les trouve que depuis l'embouchure de cette Riviere juſqu'à cinq lieues au-deſſous ; au moins paroît-il ſûr qu'il ne les amene point d'auprès de ſa ſource ; il les dépoſeroit dans près de 22 lieues de trajet qu'il fait au travers du lac de Geneve.

3°. La Riviere appelée le Doux ne mérite pas d'entrer en parallele avec les fleuves précédens ; elle paſſe dans la Franche-Comté, ſon ſable ſe trouve parſemé de paillettes d'or ; mais elles y ſont aſſez rares, il n'y a eu encore juſques ici que la curioſité qui les y ait fait chercher.

4°. Mais une Riviere qui, quoique petite, ne le cede ni au Rhin, ni au Rhône ſur la quantité de ſes paillettes d'or, c'eſt celle de Ceze qui tire ſon origine d'auprès de Villefort dans les Cévenes. Dans pluſieurs lieues de ſon cours on trouve par-tout à-peu-près également des paillettes communément beaucoup plus grandes que celles du Rhin & du Rhône ; ſouvent auſſi elles payent mieux le tems de ceux qui les cherchent ; il y a des jours heureux qui leur valent plus d'une piſtole ; mais ils ſont achetés par d'autres qui ne leur produiſent preſque rien.

5°. La Riviere du Gardon qui, comme celle de Ceze, vient des montagnes des Cévenes, entraîne auſſi des paillettes d'or à-peu-près de même grandeur, & en auſſi grand nombre.

6°. Nous n'oublierons pas de mettre l'Ariege dans notre liſte ; ſon nom avertit qu'elle y mérite place : on lui trouve des paillettes d'or dans le pays de Foix ; mais où elle eſt le plus riche, c'eſt aux environs de Pamiers, & c'eſt là auſſi qu'elle paye le mieux le tems de ceux qui cherchent les grains d'or. La même Riviere en roule auſſi dans l'Evêché de Mirepoix.

7°. On fait tous les ans dans la Garonne, à quelques lieues de Toulouſe, une petite récolte de paillettes d'or ; mais il y a lieu de croire qu'elle en tient la plus grande partie de l'Ariege ; car ce n'eſt guères qu'au deſſous du confluent de cette derniere riviere qu'on les cherche.

8°. & 9°. Peut-être que l'Ariege elle-même reçoit d'ailleurs une grande partie de ſon or, du moins eſt-il ſûr qu'on en trouve en divers petits ruiſſeaux qui la groſſiſſent de leurs eaux ; on ramaſſe même des paillettes ſur-tout dans deux de ces ruiſſeaux, ſavoir, celui du Ferriet & celui du Benaques : ils viennent l'un & l'autre des hauteurs qu'on a à ſa gauche quand on deſcend de Varilhere à Pamiers.

10°. Le Salat, petite Riviere, dont la ſource, comme celle de l'Ariege, eſt dans les Pyrénées, & qui a ſon cours dans le Comté de Couſerans, Généralité de Pau, le Salat, dis je, roule aſſez de paillettes d'or pour occuper pendant quelque tems de l'année les payſans d'autour de Saint-Girons à les ramaſſer.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur. Année 1718.

Nous pouvons donc déjà compter dans le Royaume dix rivieres ou ruiſſeaux qui roulent des paillettes d'or dont on fait des récoltes qui, à la vérité, ne ſont pas bien conſidérables ; il vaudroit mieux l'emporter ſur les autres pays par la quantité de la matiere, que par le nombre des endroits où on la trouve ; mais il ſemble du moins que nous l'emportons par ce dernier côté : il eſt peu de pays de l'étendue de la France où il y ait autant de rivieres *Auriferes*, & c'eſt un avantage qu'elle a eu de tout tems, & qui a été plus connu autrefois. Diodore de Sicile nous apprend que la nature lui a donné par privilége l'or, ſans le lui faire chercher par l'art & par le travail ; qu'il eſt mêlé avec le ſable des rivieres ; que les Gaulois ſavoient laver ces ſables & en tirer l'or, le fondre, & qu'ils en faiſoient des anneaux, des bracelets, des ceintures, &c.

Au reſte, nous ne groſſirons point notre liſte des rivieres indiquées par divers auteurs ; nous n'y ajouterons point le Tarne ſur l'autorité d'Auſonne ; nous n'y placerons point non plus la petite riviere de Giers qui prend ſa ſource du mont Pila ; quelque poſitif & quelque détaillé que ſoit ce que nous dit Duchoul de la maniere dont on y ramaſſe l'or, quoiqu'en ait dit Papire Maſſon. Nous n'y mettrons pas non plus la riviere de Chenevalet qui paſſe en Forez : tout ce qu'on rapporte du Lot & des Gaves du Béarn ne nous ſuffit pas auſſi, pour que nous leur donnions le nom d'*Auriferes ;* peut-être que ces rivieres rendront dans la ſuite plus complette une hiſtoire dont nous ne donnons qu'un eſſai ; c'eſt même dans la vue de nous mieux inſtruire de ce que nous avons ſur cette matiere, que nous avons haſardé cet eſſai, tout imparfait qu'il eſt. Nous avons cru que nous réveillerions l'attention ſur une matiere à laquelle elle ſe prête volontiers ; mais nous nous ſommes propoſés de ne mettre au rang des rivieres Auriferes que celles qui le ſont préſentement (telle a pu l'être autrefois qui ne l'eſt plus aujourd'hui), que celles dont nous avons examiné le ſable & l'or, & que celles ſur leſquelles nous avons des témoignages irréprochables ; malgré l'éloignement, ce ſont des faits qui deviennent aiſés à éclaircir par la protection que Son Alteſſe Royale, Monſeigneur le Duc d'Orléans, donne aux Sciences, & en particulier à celles qui ont un rapport plus direct au bien public, & qui ſont l'objet de l'Académie. Il envoie lui même à Meſſieurs les Intendans les Mémoires que nous dreſſons, il les charge d'apporter toute leur attention à y ſatisfaire. Pour être le premier inſtruit des ſoins qu'ils ont pris, il veut qu'ils lui adreſſent à lui-même les éclairciſſemens & les matériaux qu'ils ont raſſemblés. Quelles précautions ne prend-t-on pas pour ſatisfaire à des yeux ſi éclairés ? C'eſt pour obéir à des ordres ſi reſpectables que Meſſieurs de Baville, d'Angervilliers, de la Briffe & Dandrezel, bien intentionnés naturellement pour les ſciences, nous ont fait ramaſſer avec tous les ſoins poſſibles, les ſables & les paillettes du Rhin, du Rhône, des rivieres de Ceſe, du Gardon & de l'Ariege qui paſſent dans leurs Généralités, ſur leſquelles nous avons fait les obſervations que nous donnerons dans la ſuite de ce Mémoire.

Afin pourtant que ceux qui voudront bien nous aider à découvrir juſqu'où vont nos richeſſes de ce genre, ſoient inſtruits des lieux & des tems les plus favorables à ces ſortes de recherches, nous allons en dire un mot, après quoi nous expliquerons les différentes manieres dont on ſépare dans le Royaume les petits grains d'or du ſable avec lequel ils ſont mêlés, nous examinerons enſuite la nature des ſables même, & en finiſſant, nous dirons quel eſt le titre de l'or qu'ils donnent.

Les rivieres qui ont des paillettes d'or, les ont ſans doute appottées dans les endroits où on les trouve, elles n'y ont pas été produites. Si ce fait avoit beſoin d'être prouvé, il le ſeroit quand nous examinerons leurs figures; ce ſont donc ou les torrens & les ruiſſeaux qui ſe rendent dans les rivieres, qui les enrichiſſent de l'or qu'ils ont entraîné, ou les rivieres elles-mêmes qui le détachent. Plus le cours de la riviere eſt rapide, moins il eſt aiſé aux paillettes de ſe précipiter : l'eau les roule juſqu'à ce qu'elles ſoient engagées aſſez avant dans le ſable pour réſiſter à ſon effort. De-là vient en partie que tous les endroits du cours d'une riviere n'en ont pas également; on en trouve plus qu'ailleurs dans les endroits où elles coulent avec moins de rapidité, où leur lit s'élargit; mais ceux où elles en dépoſent davantage, c'eſt dans ces eſpéces d'anſes où l'eau commence à perdre de ſa vîteſſe, & auprés des coudes où ſe change la direction de la riviere. Les pierres qui ſe trouvent au fond des rivieres ſont auſſi des digues capables de les arrêter; nous avons déjà averti que les payſans qui cherchent l'or du Rhône, ramaſſent ſoigneuſement le ſable qui eſt autour des pierres.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

On ne fouille pas à une grande profondeur : les chercheurs de paillettes de l'Ariege vont au plus à deux pieds, mais le plus ſouvent ils n'enlevent le ſable que juſqu'à quatre doigts de ſa ſurface ſupérieure.

Le tems propre à cette recherche eſt celui où les eaux ſont baſſes; on prend alors plus commodément un ſable éloigné des bords; c'eſt parce que les eaux du Rhône ſont ordinairement baſſes en hiver, que les payſans n'y vont gueres chercher les paillettes que dans cette ſaiſon. Mais de tous les tems le plus favorable eſt celui où les eaux baſſes viennent peu après des débordemens. Les rivieres & les torrens agiſſent avec plus de force contre les mines ſur leſquelles elles paſſent pendant que leurs eaux ſont groſſes; elles en détachent plus de partie qu'on trouve moins enfoncées dans le ſable, ſi on les va ramaſſer peu après que les eaux ſe ſont retirées; les payſans des environs des rivieres de Ceze & du Gardon ne manquent guères auſſi ces heureuſes circonſtances; la récolte des paillettes de l'Ariege a été plus petite l'an paſſé qu'à l'ordinaire, parce que ſes eaux ont toujours été baſſes.

Les paillettes ſont ſouvent ſi petites & en ſi petite quantité dans le ſable, qu'elles échappent aux yeux les plus clairvoyans & les plus attentifs; mais il eſt ſouvent aiſé d'appercevoir des endroits où le ſable a une couleur noirâtre ou rougeâtre, & en général des endroits où il eſt d'une couleur un peu différente de celle qu'on lui voit ailleurs. Ce ſable noirâtre, ou ce ſable d'une couleur différente de celle du reſte, eſt toujours celui à qui il faut s'attacher. S'il y a de l'or, c'eſt là qu'on le trouve, ou on l'y trouve plus abondamment qu'ailleurs.

Venons à préſent à la maniere dont on ſépare ces paillettes du ſable; c'eſt un ouvrage qui ſembleroit ne convenir qu'à ces fourmis fabuleuſes des Indes; on n'oſeroit l'eſpérer de l'adreſſe des hommes, ſi on ne ſavoit qu'elle en vient tous les jours à bout. Tel boiſſeau de ſable ne contient quelquefois que deux ou trois grains d'or auſſi petits que la pointe d'une épingle : on les trouve pourtant ces deux ou trois grains, on les ſépare du reſte du ſable par une manœuvre très ſimple, par de ſeules lotions réitérées. L'idée qu'on s'eſt faite des richeſſes du Pérou fera peut-être regarder avec une eſpéce de pitié nos amaſſeurs

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

de paillettes qui vont chercher ſi peu d'or dans de ſi grands tas de ſable : on ne ſait point aſſez combien la nature a été avare de ce métal dans tous les pays. Le voyage de la mer du ſud de M. Frezier, voyageur ſage & éclairé, imprimé depuis peu, eſt cependant bien propre à faire revenir de cette prévention. Il nous apprend qu'à Copiago au Chily, le caxon des mines les plus riches, c'eſt à-dire, le poids de cinq milliers, ne donne qu'environ douze onces d'or, & que l'on n'en tire que deux onces du caxon de celles qui ne payent que les frais du travail. Chercher deux onces d'or dans cinq milliers de matiere, n'eſt pas un ouvrage ſi éloigné de celui de nos amaſſeurs de paillettes.

La principale partie de leur travail, comme nous l'avons dit, conſiſte en des lotions : c'eſt en lavant le ſable qu'ils en dégagent les paillettes : cette manipulation eſt preſque toujours la baſe de la préparation des mines ; auſſi a-t-elle été décrite amplement par Agricola, Erker & les autres métallurgiſtes : nous croyons cependant devoir rapporter la maniere de laver les ſables uſitée en France, elle entre naturellement dans le projet de l'hiſtoire de nos rivieres Auriferes, & ceux à qui la lecture des auteurs qui en parlent n'eſt pas familiere, y trouveront les principales particularités de ce travail.

Nous avons mis le Rhin à la tête de notre liſte ; nous commencerons auſſi par la maniere dont on lave ſon ſable, & nous ajouterons dans la ſuite en quoi les pratiques des autres endroits en diffèrent. Après que le laveur (c'eſt a préſent le nom de notre chercheur de paillettes) a choiſi un endroit au bord du fleuve, dont il a bon augure, il y établit ſes petites machines qui ne demandent pas grand appareil. La principale piéce eſt une planche longue d'environ cinq pieds, large d'un pied & demi, & épaiſſes de deux pouces, qui de chaque côté, & à un de ſes bouts, a un rebord d'un pouce & demi de haut, ou à-peu-près. Il appuye le bout qui a un rebord à terre, & poſe l'autre ſur un treteau d'un pied & demi de hauteur. Sur cette planche inclinée il cloue légérement trois morceaux de gros drap, ils ont chacun une largeur égale à celle de la planche, & environ un pied de long ; il attache le premier aſſez près du bout ſupérieur de la planche, le ſecond à un pied du premier, & le troiſieme pareillement à un pied du ſecond.

Il aſſujettit de plus ſur le bout ſupérieur de la planche une eſpéce de corbeille faite de bois de cornellier ſauvage en maniere de claie ; ſon fond eſt un ovale dont la convexité eſt tournée vers le bout inférieur de la planche. Cette corbeille eſt le premier crible au travers duquel il va facer ſon ſable pour en ſéparer les pierres, les cailloux & le gravier.

Auprès de cette petite machine, il forme un tas du ſable de la riviere ; avec une pelle il remplit la corbeille. Avec une autre pelle il prend enſuite de l'eau qui ne lui manque pas, il la jette dans la corbeille ; l'eau délaye le ſable, elle l'entraîne avec elle au travers du crible dans lequel notre laveur continue à verſer de l'eau juſqu'à ce qu'il n'y reſte plus que le ſable qui eſt trop gros pour paſſer : il l'ôte, il remplit une ſeconde fois ſa claie de nouveau ſable, & continue ainſi pendant quelque tems à facer par le moyen de l'eau.

On peut diſtinguer les grains entraînés par l'eau en trois eſpéces, ſi on les conſidere ſimplement par rapport à leur groſſeur & à leur peſanteur. 1°. La terre, la pouſſiere, tout ce qui eſt extrêmement fin & léger, eſt emporté par l'eau juſqu'au bas de la planche. 2°. Les plus gros grains pouſſés par l'eau &

par leur peſanteur, arrivent auſſi juſqu'au bas de la planche ; mais les paillettes ſont ſi déliées, qu'on n'appréhende pas qu'elles ſoient mêlées avec ceux-ci. 3°. Enfin les grains fins, mais peſans, & qui n'ont pu, comme la pouſſiere, être délayés par l'eau, rencontrent en deſcendant la ſurface de la planche ; ils y ſont arrêtés par les poils du drap : ce ſont pour eux autant de petites digues diſpoſées d'eſpace en eſpace qu'ils n'ont pas la force de vaincre : c'eſt parmi les grains de cette derniere eſpéce que ſe trouvent les paillettes d'or qui y ſont encore confondues avec un volume de ſable qui ſurpaſſe conſidérablement le leur.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

Après que la claie ou le crible a été rempli un certain nombre de fois, les morceaux de draps ſont tout couverts de ſable, & ne ſeroient plus en état d'en arrêter de nouveaux : on les détache, on les lave dans une cuve pleine d'eau pour leur ôter le ſable qu'ils ont retenu, qui a fait l'objet du travail précédent ; enfin on attache une ſeconde fois les morceaux de drap ſur la planche, & on répete les manœuvres que nous avons rapportées, juſqu'à ce qu'on ait amaſſé une certaine quantité du ſable qui eſt retenu par le drap.

La façon de laver juſqu'ici a été groſſiere : on lave avec plus de précaution le ſable riche qu'on a raſſemblé : on en met une partie dans un vaſe de bois creux en maniere de nacelle ; c'eſt la figure qu'a celui des laveurs du Rhin. Le laveur remplit d'eau cette nacelle, il la prend enſuite à deux mains, il l'agite plus légérement, mais d'une maniere aſſez ſemblable à celle dont on agite le van à bras pour vanner le bled : le but de ces deux manipulations eſt auſſi le même : le vanneur ſe propoſe de faire venir en deſſus les pailles & les grains les plus légers. Notre laveur veut auſſi amener le ſable le plus leger au-deſſus de l'autre ; il donne aux grains les plus peſans la facilité de deſcendre juſqu'au fond du vaſe, c'eſt ici, pour ainſi dire, une façon de vanner à l'eau. L'eau qui ſouleve les grains légers, qui les ſépare des peſans, donne à ceux-ci le moyen de ſe dégager des autres, de gliſſer. Enfin, quand une partie des grains légers a pris le deſſus, on verſe doucement l'eau, elle les entraîne. Au reſte, il eſt aiſé de voir ſi ce ſont les grains légers qui ſont deſſus ; leur couleur eſt différente de celle des autres, & preſque toujours blanchâtre. Quand on a mis le vaſe dans une poſition inclinée, on diſtingue depuis ſon fond juſqu'à ſes bords, trois à quatre bandes de nuances différentes qui montrent l'ordre des matieres de différente peſanteur.

Ce travail ſimple demande de l'adreſſe & beaucoup de patience : ceux qui eſſayent les mines le ſavent à merveille, car c'eſt de la ſorte qu'ils ſéparent les parties métalliques ou le *ramentum* des terres & des ſables.

A meſure qu'on répete cette opération de vanner à l'eau, on emporte du ſable blanc & léger : celui qui reſte paroît d'une couleur plus foncée ; on commence à y appercevoir des brillans d'or ſemés. Il y en a quelquefois dans les ſables des rivieres de Ceze, de l'Ariege & du Gardon, d'aſſez gros pour être alors pris à la main.

Enfin, quand après des lotions réitérées, le ſable qui vient en deſſus, paroît peu différent de celui qui reſte en deſſous, ou en petite quantité, on ceſſe ce travail, & le ſable eſt dans l'état où on le veut pour en retirer les paillettes.

Malgré tout ce qu'on a emporté de matiere inutile, ce qui en reſte ſurpaſſe encore ſi conſidérablement la quantité des paillettes, qu'on peut au plus en

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

appercevoir quelques-unes disperſées par ci par là, & ſur-tout lorſqu'elles ſont auſſi petites que celles du Rhin & du Rhône. On les ſépare pourtant aiſément en lavant, pour ainſi dire, le ſable une derniere fois avec le mercure : on fait ſécher & chauffer ce ſable, on y verſe du mercure, on le pétrit même avec la main en quelques endroits, afin qu'il n'y ait pas un interſtice entre les grains du ſable qui ne ſoit parcouru par le mercure : il ſe ſaiſit des paillettes qu'il rencontre, ce qui lui échappe eſt une matiere inutile. On ſépare enfin par des lotions à l'eau le ſable inutile d'avec le mercure.

On ſait aſſez de quelle maniere on enleve au vif argent l'or dont il s'eſt chargé ; qu'on le renferme dans un morceau de peau de chamois, qu'on le preſſe enſuite pour l'obliger de paſſer au travers de la peau, qu'il paſſe ſeul, & qu'il abandonne l'or : l'or qui reſte dans le chamois eſt cependant encore imbibé de mercure qu'on fait évaporer en le mettant ſur le feu dans un creuſet.

Les laveurs du ſable du Rhône ſe ſervent d'une planche comme les laveurs de celui du Rhin ; mais leur uſage n'eſt point d'y attacher des morceaux de drap : ils entaillent dans cette planche, de quatre pouces en quatre pouces, des rigoles profondes de deux lignes & larges de quatre, paralleles au bout de la planche. Le ſable fin s'arrête dans les rigoles comme dans les poils du drap.

Les laveurs de ſable des rivieres de Ceze & du Gardon, étendent ſur leur planche de petites couvertures : les uns les prennent de peau de chevre, les autres de crin, les autres de laine : les paillettes de ces rivieres plus groſſes que celles du Rhin, demandent, pour être arrêtées, de plus hautes & plus fortes digues.

Dans quelques endroits où paſſent ces deux dernieres rivieres, les payſans ſont attentifs à obſerver les tems où elles groſſiſſent ; ils couvrent alors de peaux de moutons les chauſſées des moulins ; ſi les eaux viennent à déborder, elles y dépoſent des paillettes : ces toiſons, moins riches apparemment que celle des argonautes, auroient pu comme la leur devenir des toiſons d'or, s'il l'eût plû aux poëtes. Les laveurs des ſables de l'Ariege n'ont point l'uſage de la planche inclinée, ils commencent & finiſſent leurs lotions dans des eſpéces de plats de bois fort applatis vers les bords, & dont le fond eſt peu creux, ils les rempliſſent de ſable & les agitent dans l'eau même de la riviere. On ne fait aucune récolte où l'on ne perde de la matiere qui en eſt l'objet, celle de nos grains d'or ne ſe fait pas auſſi ſans perte. Si on ne lave avec beaucoup d'attention, les plus petites paillettes ſont entraînées avec le ſable ; elles ſont même quelquefois ſi minces, que toute l'adreſſe de l'ouvrier ne ſauroit aller juſqu'à les arrêter. On ſait que les feuilles des batteurs d'or nagent ſur l'eau ; l'expérience même m'a appris que placées au fond de l'eau, elles s'élevent à ſa ſurface avec une vîteſſe égale à celle des corps les plus légers. La chaux d'or de l'Ariege nous a encore fait voir l'or dans un état où il ſurnage l'eau. Les paillettes ne ſont peut-être jamais ſi minces que les feuilles des batteurs d'or, ou que les petits grains de l'or en chaux de l'Ariege ; mais elles le peuvent être aſſez pour obéir trop facilement aux mouvemens de l'eau.

Il n'eſt pas plus ſûr d'ailleurs que les laveurs retirent toujours du ſable tout l'or qu'ils y ont retenu ; ils y verſent le mercure avec auſſi peu de précaution qu'on le verſeroit ſur de l'or moulu pour faire un amalgame. Il y a pourtant bien des circonſtances où le mercure ne ſauroit mordre ſur l'or ; que les ſur-

faces de l'or ſoient graſſes, en voilà aſſez pour arrêter ſon effet. Les Indiens qui ne travaillent la plus grande partie de leurs mines qu'avec le vif argent, prennent pour lui faire enlever le métal bien d'autres ſoins, malgré leſquels cependant l'or & l'argent lui échappent quelquefois. On en a nombre d'exemples cités par Alphonſe Barba qui eſt pour les mines des Indes ce qu'eſt Agricola pour celles d'Allemagne; il rapporte même des cas où le mercure ſe réduit, dit-il, en eau, c'eſt-à-dire, où il eſt ſi diviſé, ſi diſſous, qu'on le perd lui-même. Je ne ſais ſi les Indiens même ne perdent pas beaucoup d'or pour ménager trop le mercure. M. Frezier nous apprend qu'ils répandent tantôt 10, tantôt 15 & tantôt 20 livres de mercure ſur chaque demi-caxon, ou 25 quintaux de matiere. Nous avons mis du mercure dans la proportion de 1 à 125 qui eſt la plus grande des précédentes ſur du ſable de la riviere du Gardon. Pour faciliter l'amalgame, nous avons ajouté du ſel & du vinaigre, nous avons broyé le tout juſqu'à ce que les grains du mercure ne fuſſent plus viſibles; enfin pour ſuppléer à l'air chaud des Indes, auquel les caxons reſtent expoſés près de trois ſemaines, nous avons fait chauffer ce mêlange, le mercure en a retiré de l'or, mais il n'a pas tout pris. Après l'avoir ſéparé du ſable, nous avons jetté ſur ce même ſable une nouvelle doſe de mercure, double de la précédente, qui en a retiré à-peu-près la même quantité d'or.

Au reſte les laveurs n'entreprennent guères de laver une grande quantité de ſable, avant d'avoir examiné ce qu'ils s'en peuvent promettre. Ils commencent par des eſſais, comme tous ceux qui entreprennent le travail des mines: ils voient à-peu-près ſur quel pied leur tems ſera payé par ce qu'ils retirent d'or de diverſes portions de ſable priſes en différens endroits de la grêve. Ce ſont ces mêmes eſſais qui les déterminent à laver plutôt le ſable d'un endroit que celui des environs.

Toutes les paillettes d'or que nous avons obſervées, ont des figures aſſez irrégulieres: elles ont pourtant cela de conſtant, qu'elles ſont de petites lames, je veux dire, qu'on ne doit pas ſe les repréſenter faites comme des grains de ſable: elles ont moins en épaiſſeur que dans les autres ſens, il ſemble qu'elles étoient arrangées par couches, par feuilles dans la mine: quelquefois elles paroiſſent elles mêmes feuilletées quand on les obſerve avec la loupe. On ne les doit pas non plus imaginer minces, comme le ſont les feuilles de bateurs d'or, elles ont une épaiſſeur qui ſe laiſſe appercevoir, & capable de leur donner de la ſolidité. Leurs figures, malgré leurs irrégularités, tiennent toujours de la ronde, leurs bords ſont auſſi arrondis: ce ſont des eſpéces de petits gâteaux: les frottemens ont abattu leurs angles: pendant que l'eau les entraîne, elles rencontrent un ſable qui les uſe.

Parmi celles des rivieres de Ceze & du Gardon, on en rencontre aſſez communément qui ont une ligne & demie de diametre; mais il y en a davantage qui n'ont qu'une ligne, & même qu'une demi-ligne. Nous en avons de l'Ariege qui ont deux lignes dans le ſens où elles ſont le plus grandes; les paillettes du Rhin ſont beaucoup plus petites, & ſouvent les paillettes du Rhône m'ont paru encore plus petites que celles du Rhin; mais j'ai toujours trouvé aux plus petites une figure approchante de celle des plus groſſes.

On aſſure pourtant qu'on a quelquefois ramaſſé dans le Rhône des paillettes groſſes comme des grains de millet & même comme des lentilles. Les Alle-

mands en citent qui ont été tirées de leurs rivieres, groſſes comme des feves; mais ce ne ſont, pour ainſi dire, que des miettes, ſi on les compare avec ces gros morceaux d'or trouvés dans le Pérou & le Mexique, & groſſis peut-être encore par le récit des voyageurs. Le Pere Feuillée, à qui on peut s'en fier, aſſure avoir vu une pépite, c'eſt le nom qu'on donne à ces morceaux d'une groſſeur extraordinaire, du poids de 66 marcs & quelques onces, dans le cabinet d'Antonio Porto-Carero. On nous en fit voir une en 1716 à l'Académie, qui peſoit, à ce qu'on nous dit, 56 marcs : ſa figure approchoit de celle d'un cœur : elle appartenoit à Dom Juan de Mur, ci-devant Corrégidor d'Arica, M. Frezier a fait mention de cette pépite dans ſon voyage : il en cite auſſi une autre de 64 marcs qui fut achetée par le Comte de la Moncloa, Viceroi du Pérou, pour en faire un préſent au Roi d'Eſpagne; mais ces pépites paroiſſent extraordinaires aux habitans des Indes comme à nous : ce ſont des morceaux de mines entiers qui ſont détachés ou découverts par des torrens rapides, & nous ne ſavons pas quelle eſt la groſſeur des morceaux d'or qui fourniſſent depuis ſi long-tems nos rivieres de paillettes. Nous verrions peut-être des pépites chez nous, ſi un coup bruſque, un torrent extraordinaire détachoit à la fois ce qui n'eſt enlevé que par parcelles en pluſieurs années. La nature travaille dans de grands laboratoires : elle ne ſe borne guères à ne faire dans le même endroit qu'un peu de matiere de même genre. Il y a des endroits où l'or des rivieres eſt attaché à des fragmens de pierres; Fabricius en cite, & cela arrive lorſque les veines de la mine ne ſont que des filets minces étroitement unis à la pierre. Le même coup arrache avec la feuille d'or la pierre à laquelle elle eſt adhérente; mais il ſemble que l'or eſt en maſſes aſſez groſſes dans les endroits d'où il eſt détaché en pures paillettes.

Le ſable avec lequel ces paillettes ſont mêlées, eſt lui-même une eſpéce de richeſſe, mais qui ne peut toucher que les ſeuls obſervateurs de la nature : les laveurs le jettent comme inutile : nous en diſtinguerons de trois ſortes en les diſtinguant par rapport à leurs couleurs : ſavoir un ſable blanc, un ſable rougeâtre & un ſable noir. Le blanc eſt celui qui eſt emporté par les premieres lotions : obſervé au microſcope, il paroît compoſé de criſtaux pareils à celui des ſables les plus communs, auſſi n'eſt-il qu'un ſable ordinaire.

Mais le ſable rougeâtre vu au microſcope & même à la loupe, offre le plus joli ſpectacle du monde; c'eſt un amas de toutes les pierres tranſparentes & colorées, connues dans la joaillerie : il n'eſt que rubis, ſaphirs, émeraudes, jacinthes, &c. Les pierres qui y ſont les plus communes, ſont celles dont les nuances tiennent depuis la couleur du rubis balais juſqu'à celles de toutes ſortes de jacinthes : de là vient que la couleur de ce ſable eſt rougeâtre à la vue ſimple. Les ſaphirs, topaſes, émeraudes y ſont plus rares, quoiqu'on y découvre de très-belles couleurs.

Pour le ſable noir il eſt preſque tout de fer, & auſſi attirable par le coûteau aimanté que la limaille même de fer Il y a beaucoup plus de ce ſable noir parmi celui du Rhône que parmi celui du Rhin. J'ai tiré du premier avec le coûteau aimanté près du tiers en fer : ce qui me fait croire que les laveurs ſe ſerviroient utilement de lames de fer aimantées pour dégager leurs paillettes d'une partie conſidérable de la matiere inutile. Ce travail iroit même plus vîte que celui des dernieres lotions; mais il faudroit qu'ils euſſent ſoin de laiſſer

ſécher

sécher le sable avant de lui présenter leurs lames, autrement la rouille les pourroit gâter.

Il reste pourtant du sable noir sur lequel le coûteau aimanté n'a point de prise, & qui apparemment n'est point du fer ; car après avoir été exposé au feu pendant quelque tems, il n'en devient pas plus attirable : la pesanteur de ce sable semble cependant prouver qu'il est métallique ; mais comme il y en a peu de celui-ci mêlé avec beaucoup de sable rouge, il n'est pas aisé d'en faire l'essai.

Le sable rouge, ou ce sable qui n'est qu'un amas de petits grains de différentes couleurs toutes fort vives, est aussi d'une pesanteur approchante de celle des sables métalliques, puisque par les lotions il ne peut être séparé des grains de fer, quoique la grosseur de ses grains ne surpasse guères celle des leurs, il tient aussi apparemment des parties métalliques.

Les veines des mines sont ordinairement entourées de pierres transparentes comme les cristaux, mais plus tendres. On les appelle *fluors*, parce qu'elles fondent aisément au feu, & servent de fondant aux mines ; il y en a de différentes couleurs : ne pourroit-on point prendre nos grains de sable pour des fragmens de ces pierres ?

Je serois cependant assez disposé à regarder ces grains de sable comme des pierres colorées, mais de la dureté de celles que le Royaume peut fournir, & cela fondé sur l'observation suivante. On trouve au Pui en Velai des pierres de différentes couleurs & de quelque valeur dans la joaillerie quand elles sont grosses. Ces pierres se ramassent dans un ruisseau appellé *Perouilliou*, dont on lave le sable. Le sable lavé avec lequel ces pierres sont mêlées, ne differe de celui où l'on trouve les paillettes qu'autant que le gravier differe du sable commun. J'ai vu des pierres de toutes sortes de couleurs parmi ce gros sable ; mais les jacintes y dominent comme dans notre sable fin. Enfin ce qui achève la parité, c'est que ces pierres sont mêlées avec un sable noir, ou qui nous a été envoyé pour tel ; & lorsque nous l'avons examiné au coûteau aimanté, nous avons vu que ce coûteau en attiroit aussi aisément les grains, quoique gros quelquefois comme des pois, que ceux de fer pur.

Les grains du sable du Rhin ont des couleurs plus foncées que ceux du sable du Rhône ; ceux-ci n'ont souvent qu'une légere teinte de couleur de chair comme les rubis balais les moins colorés, on y voit pourtant aussi des topases, des émeraudes, &c.

Il n'est pas nécessaire de faire remarquer pourquoi nous avons donné le sable noir & le sable de couleur différente du sable commun pour des indices des endroits où il est le plus avantageux de chercher les paillettes ; ce n'est pas qu'elles s'y trouvent nécessairement mêlées ; mais si la riviere en a entraîné, elle doit les avoir déposées avec les autres grains pesans. Outre ces trois espéces de sable, on en trouve une quatrieme dans quelques rivieres, qui souvent a flaté les chercheurs de grains d'or d'une trompeuse espérance. Cette espéce de sable est commune dans la riviere du Gardon ; c'est un amas de paillettes talqueuses dont la couleur a tout l'éclat du plus bel or : loin de perdre au feu cette couleur, elle s'y rehausse : le feu en donne même à celles qui n'en ont point. Il y a au Vigean vers le haut Poitou, une mine qui fit du bruit il y a plusieurs

années, & cela principalement sur l'apparence de ces paillettes trompeuses (*a*). La matiere de la mine est noire & très-dure : si on la met au feu, elle devient parsemée de brillans d'or & qu'on prit aussi pour tels, parce que le feu donne la couleur d'or au parties talqueuses dont elle est remplie.

Sans en venir à des essais, on peut pourtant distinguer d'une maniere assez sûre les paillettes talqueuses des paillettes d'or des rivieres; il n'y a qu'à les observer à la loupe. Nous avons fait remarquer que les paillettes d'or ont leurs bords arrondis; on n'en voit jamais de pareils aux paillettes talqueuses : le frottement les peut casser, mais il ne peut les polir ni les applanir; de sorte que leurs bords sont toujours aigus ou raboteux; c'est une propriété des tales.

Il est singulier que, quoique l'or soit le plus rare des métaux, les rivieres qui en roulent des grains soient plus communes que celles qui en roulent de tout autre métal, si on en excepte le fer qui est si abondant en Europe, & sur-tout dans le Royaume, qu'on en rencontre par-tout; mais on voit très-peu de rivieres qui entraînent des paillettes d'argent, comme l'a fort bien remarqué Charleton dans son *Onomasticon* pag. 250. Georges Fabricius prétend aussi qu'elles sont très-rares, & qu'il n'y en a aucune en Allemagne. Il y a même des Métallurgistes qui doutent qu'il y en ait. On trouve aussi peu de rivieres qui donnent du plomb, de l'étain ou du cuivre purs. Il est vrai qu'il est plus ordinaire à l'or de se trouver pur dans sa miniere, qu'à la plûpart des autres métaux; mais il resteroit à expliquer pourquoi il est plus ordinaire à l'or d'y être pur. Nous pourrions pourtant dire qu'y étant une fois formé, il peut s'y conserver plus long-tems & dans tous les endroits où il est emporté, parce qu'il n'est pas sujet à autant d'altérations que les autres métaux; d'ailleurs étant plus doux que l'argent & le cuivre, il est plus aisément détaché par les courans.

Quand nous disons qu'on trouve de l'or pur dans les minieres, nous voulons seulement dire qu'il s'en trouve qui paroît or, & qui est malléable. Nous ne prétendons pas qu'il y en ait sans aucun mêlange d'autres parties métalliques ou minérales : l'art même ne peut pas s'assurer de l'amener à ce point ni par le départ, ni par l'antimoine : il est presque toujours allié avec du cuivre, ou avec de l'argent, & le plus souvent avec l'un & l'autre. Nous avons essayé celui de nos rivieres dont nous avons pu recouvrer suffisamment, & nous avons trouvé que l'or de la riviere de Ceze a dix-huit karats 8 grains; c'est-à-dire,

(*a*) M. Cramer soutient dans sa *Décimasie* que les Granits & les Tales sont les matrices de l'or; & en effet les Orpailleurs de la riviere d'Eraut ne cherchent les paillettes d'or qu'à cinq lieues au plus de la source de cette riviere dans une étendue de terrein qui n'a presque pour rochers que le Granit & le Talc. Il les cherchent ces paillettes, non seulement dans les endroits de la riviere où l'eau est dormante, & dans les sinuosités, mais principalement sur les rives, & fort souvent bien avant dans les terres voisines de la riviere, & dont plusieurs ont appartenu à son ancien lit. C'est dans ce terrein que l'on trouve les plus grosses paillettes; on m'a assuré en avoir trouvé de la valeur de quarante francs, mais elles sont fort rares : on en trouve assez communément de quatre francs & quelquefois de huit. Il faut souvent creuser bien profondément pour trouver la bonne terre aurifere, qui n'est presque toujours qu'un dépôt des terres que la riviere ou les ruisseaux y ont entraînées, par succession de tems, des montagnes voisines. Ce dépôt n'est composé que de terres légeres graniteuses & talqueuses. Ce qui fait conjecturer que les mines d'or sont contenues dans ce terrein, c'est qu'après avoir passé ces montagnes, on ne trouve plus de paillettes d'or, la terre étant d'une autre nature. Voyez Mém. de M. Montet à la fin des Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année 1762. pag. 648.

qu'avant d'avoir été affiné, il contient près d'un quart de ſon poids en cuivre ou en argent. Celui du Rhône ne contient qu'un ſixieme de ces matieres étrangeres ; il eſt à 20 karats & $\frac{1}{2}$. Enfin celui de l'Ariege eſt le plus pur de ceux que nous avons eſſayés ; il eſt à 22 karats & un quart.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

Nous n'avons garde de donner ces eſſais comme des regles conſtantes des titres de l'or de ces différentes rivieres ; nous voulons au plus qu'on en conclue que celui des unes eſt plus pur que celui des autres. Les titres au reſte varient dans un même morceau d'or : la pépite de 56 marcs que nous avons vue à l'Académie, étoit à un endroit à 23 karats $\frac{1}{2}$, à un autre endroit à 23, & à un autre à 22. Celle de 63 marcs du Pere Feuillée, étoit à ſa partie ſupérieure de 22 karats 2 grains, un peu plus bas à 21 karats $\frac{1}{2}$ grain : à deux pouces de ſa partie inférieure, elle n'étoit qu'à 17 karats $\frac{1}{2}$. Il n'eſt pas bien ſûr que celle que l'on nomme partie ſupérieure le fût lorſque la pépite étoit en terre. Au reſte je ne vois pas pourquoi quelques auteurs s'embarraſſent à expliquer ce fait, il n'a rien que ce qui eſt commun à bien des morceaux de mine, d'être plus riche en un endroit qu'en l'autre, comme la mine l'eſt inégalement elle-même, & le ſingulier ſeroit s'il en étoit autrement.

Nous avons auſſi eſſayé ſéparément diverſes paillettes ou grains des mêmes rivieres, autant exactement que leur peu de peſanteur le pouvoit permettre ; c'eſt-à-dire, à la ſeule pierre de touche. Ce n'eſt pas un eſſai propre à en bien déterminer le titre ; mais il a été ſuffiſant pour nous faire voir que différentes paillettes de la même riviere en avoient un différent.

Sur les Paillettes d'or de l'Ariege. (*Hiſt. de 1761, pag. 6.*)

M. Paillès, changeur du Roi à Pamiers, ayant fait part à l'Académie de ſes recherches ſur les paillettes d'or que l'on trouve dans certains ſables, M. Guettard en a pris occaſion de tourner ſes vues ſur cet objet également intéreſſant pour l'Hiſtoire Naturelle & pour le bien de l'Etat. Nous allons rendre compte de ſes recherches & de celles de M. Paillès. Suite de 1718.

On croyoit communément que l'or que roulent les rivieres auriferes, venoit des montagnes où elles ont leur ſource, ou bien qu'il étoit entraîné par les torrens qui deſcendent de ces montagnes. Les obſervations de M. Paillès ont fait voir que l'Ariege qu'il a été plus à portée d'examiner qu'aucune autre riviere, tiroit ſon or du terrein même qui compoſe ſes rives, qu'elle l'en ſéparoit dans le tems des inondations, & que même les orpailleurs ou chercheurs de paillettes de l'Ariege ſavoient ſi bien que le terrein des bords en contenoit, qu'ils prévenoient ſouvent les inondations par des abbatis volontaires qui occaſionnoient quelquefois des procès entr'eux & les propriétaires de ces terreins (*a*) ; que c'étoit près des rives dégradées qu'ils trouvoient toujours les plus

(*a*) Un Juge des Eaux & Forêts a dit à M. Monter qu'on avoit été obligé de faire défenſe aux orpailleurs de la riviere de Ceze, la plus riche de toutes les rivieres du Languedoc, de s'éloigner des rives de cette riviere de plus de douze pieds, ſur les plaintes que porterent les propriétaires des terres voiſines, diſant que les orpailleurs détruiſoient leur terrein pour y chercher des paillettes d'or : d'autres leur vendoient la permiſſion de cher-

gros grains d'or, tandis que les paillettes les plus légeres étoient entraînées par le courant. Il eſt encore certain qu'on ne trouve de groſſes paillettes que dans les terreins des montagnes; on en a ramaſſé dans des rigoles que l'eau s'y creuſe dans le tems des pluies, des morceaux qui peſoient juſqu'à une demi-once, & dès qu'on s'éloigne ſeulement de cinq à ſix lieues du pays des montagnes, on ne trouve alors que de l'or très-mince, & toujours mêlé avec du ſable noir ferrugineux.

Par tout ce que nous venons de dire, il paroît conſtant que l'or qu'on ramaſſe dans l'Ariege, ſe trouve en bien plus grande quantité aux environs des montagnes que dans les endroits de ſon cours qui en ſont éloignés; mais que cet or n'eſt point immédiatement entraîné par les eaux des montagnes dans la riviere, & qu'il ſe trouve au contraire répandu dans tout le terrein qui l'avoiſine. M. Pailhès a trouvé non ſeulement aux environs de l'Ariege, mais encore dans beaucoup d'autres cantons du Languedoc & du pays de Foix quantité de terres aurifères; tout le terrein ſur lequel eſt bâtie la ville de Pamiers, eſt de cette qualité, & on n'y peut creuſer nulle part ſans rencontrer des paillettes d'or mêlées avec la terre.

Les paillettes & les grains d'or qu'on tire de cette maniere, ſont abſolument pareils, & pour le poids & pour la figure, à ceux qu'on tire de l'Ariege en levant ſon ſable. Les paillettes ſont de petites lames minces, dont les côtés ſont tantôt aigus & tranchans, tantôt mouſſes & arrondis; quelques-unes ſont pliées; d'autres ſont en forme de *p* renverſé : il y en a d'imperceptibles, le plus grand nombre des autres peut avoir depuis une ligne juſqu'à $4\frac{1}{2}$ de longueur ſous une largeur toujours moindre, & peſer depuis moins d'un grain juſqu'à 12 grains. La peſanteur des grains d'or va auſſi de 2 à 12 grains; mais il y en a qui peſent deux deniers & même juſqu'à une demi-once. Quelques-uns ne tiennent à aucune matiere étrangere; pluſieurs ſont encore attachés à des portions de la pierre qui les renfermoit. Un des plus jolis de ces grains n'eſt qu'un compoſé de petites paillettes un peu ramifiées, étendues & parſemées ſur un petit caillou. Tout cela eſt commun aux grains & paillettes d'or qu'on tire de l'Ariege, & à ceux que l'on trouve en fouillant le terrein qui avoiſine cette riviere; mais il ſe trouve encore entre les uns & les autres un rapport bien plus ſingulier; les paillettes de la riviere ſont conſtamment accompagnées d'une certaine nature de ſable, & ce ſable mêlé de grains rougeâtres & d'autres plus blancs, paroît être le débris de cailloux de même couleur, dont pluſieurs ne ſeroient qu'une eſpéce de quartz : on en trouve des morceaux aſſez gros pour être reconnoiſſables, quoiqu'ils paroiſſent pour la plûpart avoir été roulés; on trouve même quelquefois l'or adhérent à ces morceaux. Les ouvriers nomment ces cailloux *Grau*, & ſe tiennent ſurs de trouver de l'or, dès qu'ils ont apperçu de ce Grau en quelqu'endroit. On trouve dans le terrein aurifere des cailloux de même nature; & ſi on les pulvériſe, ils donnent un ſable abſolument ſemblable à celui qu'on retire de la riviere avec des paillettes d'or.

Il eſt bien naturel de conclure de toutes ces obſervations, comme l'a fait

chet l'or ſur les terres voiſines de la riviere. Voyez mémoires de M. Montet de l'Académie de Montpellier, à la fin des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris pour l'année 1762, pag. 649.

M. Pailhès, que le sable aurifere n'est lui-même qu'un débris de cailloux que les eaux ont entraînés, roulés & brisés, & que ces cailloux étoient la gangue & la matrice de l'or qui en est aujourd'hui séparé, & qu'on trouve en grains ou en paillettes. Les eaux soit du déluge universel, soit de quelque très-grande inondation particuliere, auront pu, dans des siécles très-reculés, les détacher de la montagne, les briser, les charrier, & en déposer enfin les débris dans les terreins où on les trouve. Mais M. Pailhés a poussé plus loin l'analogie; il prétend que les cailloux entiers qui se trouvent dans ces terreins, tiennent aussi de l'or, & qu'on peut l'en retirer. Il y a cependant tout lieu de croire que ceux qui se trouvent aujourd'hui dans le terrein aurifere, ou s'y sont formés depuis l'événement qui y a déposé les paillettes, ou que la plus grande partie étoient de ceux qui ne contenoient point d'or; car M. Pailhès en ayant envoyé une assez grande quantité à l'Académie, l'examen chymique le plus scrupuleux n'y a fait appercevoir qu'une substance ferrugineuse, à la vérité en assez grande abondance (*a*), mais pas un seul atôme d'or.

La découverte qu'a faite M. Pailhès n'est point cependant à négliger; c'est beaucoup d'avoir fait voir qu'au lieu des sables d'une seule riviere, tout le terrein des environs offroit le même avantage: peut-être même trouvera-t-on quelques moyens plus expéditifs que celui qu'emploient les orpailleurs, dès qu'on voudra mettre cette espéce de mine en valeur. Il y a des années dans lesquelles on porte au seul bureau de Pamiers, qui n'a pas plus de deux lieues d'arrondissement, jusqu'à quatre-vingts marcs de cet or ramassé dans l'Ariege, & il y a grande apparence qu'on n'y porte pas encore tout celui qu'on ramasse. Si on travailloit tout le terrein des environs qui est aurifere, il est bien sûr que cette quantité augmenteroit considérablement, & pourroit devenir un objet intéressant.

Mais quelque simple que soit aujourd'hui l'art des orpailleurs, qui ne consiste guères qu'à vanner, pour ainsi dire, leur sable dans l'eau avec une sebille de bois, qui a pu leur enseigner que dans ce sable ils trouveroient de l'or qu'on n'y voit qu'après beaucoup de lotions, & qu'ils l'en sépareroient par ce moyen? M. Pailhès hasarde sur ce point une conjecture; il pense que les Gaulois qui, sous la conduite de Brennus, pillerent le temple de Delphes, ayant été dispersés dans toute la Grece où cet art étoit connu, le virent pratiquer, & que ceux qui revinrent de cette expédition, le rapporterent à leurs compatriotes chez lesquels il s'est depuis conservé; mais il ne donne cette explication que comme une simple conjecture: ce qu'il y a de réel, c'est que les recherches de M. Pailhès & les réflexions qu'y a jointes M. Guettard, ouvrent une nouvelle carriere aux Naturalistes, & présentent peut-être un objet de recherches avantageuses.

(*a*) Cette mine de fer si abondante & si facile à ramasser, donne presque moitié de bon fer par quintal.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1718.

Description d'une Mine de Fer du Pays de Foix, avec quelques réflexions sur la maniere dont elle a été formée.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag.* 139.)

Je lus en 1716 un assez long mémoire sur les mines de fer, où j'ai tâché de décrire les principales variétés de figures, de structures intérieures, & de couleurs qui se trouvent dans ces sortes de mines; après les avoir distribuées en genres & en espéces par rapport à ces variétés, je me trouvai dans la nécessité de dire quelque chose de leur formation, & je crus que ce que j'avois observé en examinant leur structure, soit intérieure, soit extérieure, prouvoit clairement, 1°. que la production des mines de fer, comme celles des pierres, se continue tous les jours. 2°. Que les mines nouvellement produites, devoient leur formation à un fer dissous dans quelque liquide, dans l'eau seule, si l'on veut, ou dans l'eau chargée de quelque dissolvant; que ce fer étoit arrêté par des pierres, des terres ou d'autres matieres qui alors devenoient mine de fer. J'ajoutai de plus, que pour rendre raison de la formation des grains de mines qui ont des figures arrondies, & qui comme les bézoarts ou les oignons, sont composés de couches, il falloit supposer que les gouttes de liqueurs chargées de fer, avoient coulé de la voûte des cavernes, qu'elles étoient tombées sur le fond de ces cavernes, & y avoient formé les grains de mines de fer, comme les gouttes d'eau, chargées de matieres pierreuses, forment dans des grottes souterraines, de petites pierres semblables à des anis. On trouve beaucoup de ces sortes de pierres dans des cavernes situées proche de Tours, & connues sous le nom de *caves gouttieres*. En un mot je supposai qu'au lieu que dans les cavernes ordinaires il dégoutte une eau chargée d'une simple matiere pierreuse, ou d'une matiere cristalline, il y avoit d'autres cavernes où l'eau qui dégoutte étoit chargée de matiere ferrugineuse; & qu'au lieu que les concrétions des premieres cavernes étoient des pierres ou des stactites, ou des cristaux de diverses espéces, les concrétions des secondes étoient de la mine de fer. Ce raisonnement fondé sur beaucoup d'analogie, ne pouvoit passer alors que pour vrai-semblable; mais quelques morceaux de mines de fer qui ont été envoyées du pays de Foix à Son Altesse Royale Monseigneur le Duc d'Orléans par M. Dandrezel, semblent démontrer la vérité de ma conjecture sur la formation des mines de fer. Il y a des morceaux de mines de gudannes si singulieres, qu'au premier coup d'œil je les pris pour des ouvrages de l'art, & tous ceux à qui je les ai montrés, les ont d'abord pris pour tels. Il semble qu'on leur ait donné un enduit noir avec de l'émail le plus noir; la croûte qui les enveloppe, ne differe de l'émail qu'en ce qu'elle a plus de poli & de dureté, & qu'en ce que l'émail noir n'est pas à beaucoup près ni si beau, ni si noir. Cet enduit a une dureté qui égale celle du cristal, jointe à une couleur pareille à celle du plus beau jayet. Il est cependant aisé de voir que cet émail est l'ouvrage de la nature; car outre que l'art n'en fait point faire d'une pareille dureté, on reconnoît, lorsqu'on considere l'endroit où un morceau a été cassé, que le centre

& tout l'intérieur en eſt occupé par une matiere qui ne differe ni par ſa couleur, ni par ſa ſtructure, des mines de fer les plus communes. On apperçoit les radiations de la couche de couleur d'émail, qui ont toutes leur direction vers ce gros noyau de matiere commune : ce qui eſt de plus ſingulier ſur l'extérieur de ces morceaux de mine, au moins pour qui veut étudier la nature, ce ſont des inégalités qui, à des yeux peu connoiſſeurs, ſembleroient les défigurer ; ces inégalités ſont relevées en boſſe, plus larges & plus épaiſſes à un bout qu'à l'autre ; elles ont une figure pareille à celle ſous laquelle on nous peint les larmes, ou pour parler plus phyſiquement, elles ſont pareilles à tout ce qu'on appelle *ſtalactites*, ou à des congélations faites par une liqueur qui a dégoutté. Leur figure en eſt une preuve, & ce qui rend cette preuve complette, c'eſt qu'elles ont toutes la même direction comme l'ont les corps peſans qui deſcendent librement.

Si ces morceaux nous fourniſſent des exemples de mines de fer, faites comme les congélations qui ſont attachées aux voûtes des cavernes, la même miniere nous fournit d'autres morceaux qui viſiblement ont été faits comme les congélations du fond des cavernes : on voit, & dans ces congélations, & dans nos mines de fer, le même arrangement ; les couches ſont ondées en quelque ſorte, & compoſées par des gouttes tombées les unes ſur les autres.

Mais il eſt à remarquer que ces ſeconds morceaux de mine n'ont pas tout le brillant des premiers, leur couleur a été altérée par le mêlange d'une matiere moins tranſparente & moins dure.

Si nous cherchons à préſent la matiere qui donne à la couche extérieure de notre premiere mine un ſi bel émail, elle ne ſera pas difficile à trouver ; l'endroit où elle a été faite, qui eſt celui ou ſe travaillent les criſtaux, nous conduit à croire qu'au lieu que le commun des mines de fer a pour baſe une matiere terreuſe, celle-ci en a une criſtalline, & ce criſtal pénétré de fer, compoſe un émail noir naturel. L'art emploie auſſi le fer pour l'émail de cette couleur. M. Lémery nous a bien prouvé qu'il n'eſt point de matiere plus propre que le fer à donner une couleur noire, puiſque c'eſt de lui que l'encre tient la ſienne. Si l'on avoit beſoin d'avoir une preuve de plus pour ſe convaincre que la matiere criſtalline fait la baſe de notre croûte noire, des morceaux de mine de la même miniere la fourniroient. J'ai trouvé dans quelques-uns de ces morceaux des criſtalliſations blanches & tranſparentes : la matiere ferrugineuſe ne s'y étoit pas mêlée, elles ne les avoit pas teintes. Qu'on ne croie pas au reſte que cette croûte en ſoit moins riche, parce que le criſtal en fait la baſe ; qu'on ne la regarde pas comme un ſimple criſtal noir. J'ai parlé ailleurs de mines d'un noir pareil, par exemple, de celle qui ſe trouve mêlée avec nos pierres du Puy en Velai, laquelle eſt d'un noir approchant de celle-ci : les grains qu'elle forme, ſont cependant attirés par le coûteau aimanté comme le fer put ; notre mine n'eſt pourtant pas ſi riche que cette derniere.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Suite de 1718.

Examen des causes des impressions des Plantes marquées sur certaines Pierres des environs de Saint-Chaumont dans le Lyonnois.

Par M. de Jussieu (*Memoires, pag.* 287.)

Il n'y a guères de nation qui ne tire quelque gloire des monumens qui peuvent servir à justifier l'antiquité de son pays; chacun tâche de la faire remonter jusqu'au déluge, & au-delà même, s'il est possible; si ce n'est par des restes d'édifices encore existans, au moins est-ce par quelque singularité propre à illustrer son origine. On a fait servir à ce faste la botanique, depuis qu'on s'est apperçu de ses progrès considérables.

Messieurs Luyd & Woudvard ont fait honneur à l'Angleterre des découvertes de quantité de pierres sur lesquelles ils ont observé diverses plantes figurées. M. Mill nous a donné des observations sur des empreintes semblables trouvées en Saxe. M. Leibnitz s'étoit proposé d'indiquer tous les endroits de l'Allemagne où l'on avoit remarqué ces vestiges anciens de la nature, & M. Scheuchzer a fait valoir la Suisse par sa fécondité en ces sortes d'impressions de plantes dont il prétend que les types existoient avant le déluge.

La France n'a pas moins d'avantages en cela que ces pays. C'est ce dont j'ai eu occasion de me convaincre, lorsque passant par la province du Lyonnois pour me rendre en Espagne où il plut au Roi & à S. A. R. Monseigneur le Régent de m'envoyer il y a deux ans & demi, je parcourus les environs de Saint Chaumont.

Le territoire de cette ville, de même que celui de Saint-Etienne qui est dans le Forez, est, comme l'on sait, abondant en mines de charbons de terre; c'est cette commodité qui a déterminé l'établissement des fabriques de toutes sortes d'ouvrages de fer.

Le souvenir que j'avois d'avoir lu dans les lettres de M. Luyd que les pierres chargées de figures de plantes, se trouvent le plus souvent dans le voisinage des mines de charbon, me rendit attentif à la figure, à la couleur & aux empreintes de toutes les pierres que je rencontrois près de ces minieres; mon attention étoit secondée par la vue des échantillons que m'en remit un de mes amis, distingué dans le pays par son goût pour l'Histoire Naturelle.

Avec ce guide j'eus le plaisir à la porte même de Saint-Chaumont, le long de la petite riviere de Giès, d'observer sur la plûpart des pierres que je ramassois, les impressions d'une infinité de fragmens de plantes si différentes de toutes celles qui naissent dans le Lyonnois, dans les provinces voisines, & même dans le reste de la France, qu'il me sembloit herboriser dans un nouveau monde.

Toutes ces pierres sont écailleuses, & ne different entre elles en couleur, qu'autant que les lits d'où elles sont tirées s'approchent ou s'éloignent de ceux de charbon de terre; c'est-à-dite, que celles qui en sont le plus près, sont d'un noir ardoisé & luisant, en quoi elles semblent participer davantage de l'huile

l'huile bitumineuse qui est le principe le plus essentiel de ce charbon, au lieu que celles qui en sont plus éloignées, sont d'un gris cendré, qu'un mêlange de parcelles talqueuses fait paroître quelquefois bronzées & le plus souvent argentées.

Dans les unes & dans les autres de ces pierres, de quelque couleur qu'elles soient, les empreintes sont toujours plus foncées que le reste, & elles se distinguent beaucoup sur les grises, quelquefois même elles en sont la seule partie qui paroisse couverte d'une couche légere de bronze ou d'argent, ce qui est un effet de la facilité que les fleurs vitrioliques ont eu de s'arrêter dans les sillons de ces empreintes plutôt que dans le reste de la superficie de ces pierres.

Elles sont différentes des dendrites dures, tels que les agathes ou les cailloux, & des dendrites tendres comme les pierres à raſoir & celles de Florence, en ce que les figures qui se rencontrent dans celles-ci en pénétrent toute l'épaisseur, comme une matiere étrangere qui s'y est insinuée, ce qu'a fort bien remarqué feu M. de la Faye; au lieu que dans les pierres de Saint-Chaumont, les empreintes des plantes ne sont que sur la superficie des feuillets, & que dans chacun des feuillets qui composent la pierre, elles sont toutes différentes & placées en divers sens.

Le nombre de ces feuillets, la facilité de les séparer & la grande variété des plantes que j'y ai vues imprimées, me faisoient regarder chacune de ces pierres comme autant de volumes de Botanique, qui dans une même carriere composent, pour ainsi dire, la plus ancienne bibliotheque du monde, & qui est d'autant plus curieuse, que toutes ces plantes ou n'existent plus, ou n'existent que dans des pays si éloignés, que nous n'aurions pu en avoir de connoissance sans la découverte de ces empreintes.

Il ne manqueroit ici, pour rendre cette herborisation parfaite, que de qualifier ces plantes imprimées sur ces pierres; on pourroit même y réussir avec les regles établies depuis ces derniers tems, pour déterminer les genres, ou du moins les classes auxquelles elles se rapportent; mais comme il est rare de trouver sur ces feuillets les plantes en leur entier, que l'on ne peut souvent en discerner que quelques fragmens de branches, ou quelques feuilles, & qu'il y en a même plusieurs qui se trouvent croisées par d'autres de différentes espéces qui ont été appliquées sur elles, on auroit peine à les bien caractériser & à les bien décrire. On peut néanmoins assurer que ce sont des *plantes capillaires*, des *ceteracs*, des *polypodes*, des *Adiantum*, des *langues de cerfs*, des *lonchites*, des *osmondes*, des *filicules* & des espéces de *fougeres* qui approchent de celles que le R. P. Plumier & M. Sloane ont découvertes dans les isles de l'Amérique & de celles qui ont été envoyées des Indes Orientales & Occidentales aux Anglois, & communiquées à Plukenet pour les faire entrer dans ses recueils de plantes rares; une des principales preuves qu'elles sont de cette famille, la seule où les fruits se trouvent collés au dos des feuilles, ce sont les impressions profondes de leurs semences qui se distinguent encore sur quelques-unes de ces pierres.

La multitude des différences de ces plantes est d'ailleurs si grande aux environs de Saint-Chaumont, qu'il semble que chaque quartier y soit une source de variétés.

Outre ces empreintes de feuilles de plantes capillaires, j'en ai encore re-

marqué qui paroiſſent appartenir aux palmiers & à d'autres arbres étrangers. J'y ai auſſi obſervé des tiges & des ſemences particulieres, & à l'ouverture de quelques-uns des feuillets de ces pierres, il eſt ſorti des vides de quelques ſillons, une pouſſiere noire qui n'étoit autre choſe que les reſtes de la plante pourrie & renfermée entre deux couches depuis peut-être plus de trois mille ans.

Il y a dans cette découverte trois ſingularités qui la rendent très-remarquable. La premiere eſt de ne trouver dans le pays aucune des eſpéces de plantes dont les empreintes ſont marquées ſur ces pierres, c'eſt un fait duquel je me ſuis éclairci dans les herboriſations que j'ai faites immédiatement après celle-ci ſur les montagnes voiſines, & principalement ſur celle de Pila en Lyonnois, qui n'eſt éloignée de Saint-Chaumont que d'environ trois lieues.

La ſeconde eſt que parmi ce nombre infini de feuilles de diverſes plantes imprimées ſur les feuillets de ces pierres, aucune ne s'y trouve pliée, & qu'elles y ſont dans leur étendue, de même que ſi on les y avoit collées.

La troiſieme ſingularité plus ſurprenante que les deux autres, eſt que les deux lames écailleuſes de ces pierres ne repréſentent chacune ſur leurs ſuperficies internes par leſquelles elles ſe touchent, qu'une ſeule face d'une feuille de plante en relief d'un côté, & en creux de l'autre; au lieu que dans la maniere ordinaire dont on conçoit ces ſortes d'impreſſions, on ſuppoſe que la feuille d'une plante qui s'eſt trouvée preſſée entre deux terres molles, doit avoir laiſſé ſur la ſuperficie de l'une, l'empreinte de ſa partie ſupérieure, & ſur la ſuperficie de l'autre, l'empreinte de ſa partie inférieure.

Ces ſingularités ſuppoſent diverſes cauſes néceſſairement dépendantes les unes des autres. La premiere que ces plantes inconnues en Europe, ne peuvent venir que des pays chauds, parce que ſi elles reſſemblent plus parfaitement à celles de nos iſles d'Amérique qu'à aucunes autres, & que l'on ne trouve ces mêmes eſpéces de plantes de l'Amérique auxquelles elles ont rapport, que dans diverſes parties des Indes où elles croiſſent abondamment; c'eſt une conſéquence qu'elles n'ont pu être amenées que de ce pays là, ou de quelques autres à-peu-près de même température.

La ſeconde, que comme leur empreinte les repréſente étendues & ſouvent couchées en divers ſens les unes ſur les autres, elles n'ont pu être imprimées dans cet état, que parce que l'eau ſur laquelle elles ont dû flotter, les y a maintenues.

La troiſieme, que cette eau indubitablement a été celle de la mer, ce qui eſt évident par le nombre de coquillages qui ſe trouve dans les terres voiſines, coquillages dont on ne peut aujourd'hui voir les ſemblables dans aucune des rivieres d'eau douce de France, ni même de l'Europe, & qui au contraire naiſſent les unes ſur nos côtes, les autres dans celles des mers les plus éloignées par rapport à nous.

Une expérience journaliere des viciſſitudes qui arrivent à certains pays dont la mer inonde, ou découvre ſucceſſivement les terres, ne nous démontre que trop comment il s'eſt pu faire que ces eaux que nous ſuppoſons avoir tranſporté ces plantes, ont pu couvrir ces endroits du Lyonnois; car ſans être obligé de recourir ni à l'inondation du déluge univerſel, ni à ces tremblemens de terre, ni à ces ſecouſſes conſidérables qui ont fait de grandes ouvertures à travers leſquelles l'eau de la mer s'eſt répandue, ſans parler des

écroulemens épouvantables de ces hautes & vaſtes montagnes dont la chûte ayant occupé un grand eſpace dans le lit de la mer, en a rejetté l'eau fort avant dans nos terres, il ne nous manque pas de preuves que la plûpart des terres qui ſemblent avoir été habitées de tems immémorial, ont été originairement couvertes de l'eau de la mer qui les a depuis ou inſenſiblement, ou tout-à-coup abandonnées.

Cette multitude de coquillages de mer qui ſe trouvent encore dans leur entier preſque dans le centre des montagnes de la Sicile & de l'Angleterre, ne nous permet pas de douter que ces iſles n'aient été couvertes d'eau; & nous n'avons pas moins de preuves en France que cette partie de l'Europe que nous habitons, a ſervi de lit à la mer. Il y a environ cent cinquante ans que Bernard Paliſſy, François de nation, ſans avoir d'autres études que celles de ſes propres obſervations faites dans le Royaume, commençoit à inſinuer cette doctrine dans des conférences publiques qu'il tenoit à Paris ſous Henri III.

Je puis rendre la choſe plus ſenſible & plus probable en ajoutant à ſes obſervations, celles que divers voyages entrepris de tous côtés dans ce Royaume pour y herboriſer, m'ont donné lieu d'y faire.

J'eus l'honneur de préſenter à l'Académie, il y a quelques années, de vraies madrépores encore adhérentes à leurs rochers, que j'avois dérachées de la terre à Chaumont près Giſorte; plantes pierreuſes qui viennent ſeulement dans le fond de la mer, & qui ſont les marques les plus certaines que l'on puiſſe avoir que cet endroit de ce continent a été autrefois une partie du baſſin de la mer.

J'ai vu encore dans les carrieres de Grès de Saint-Leu Taverni, ouvrir des pierres de grès dans leſquelles les petites coquilles & les petits galets dont le baſſin de preſque toutes les mers eſt ordinairement rempli, ſe trouvent renfermés; & je remarquai que la ſuperficie de ces lits de grès eſt couverte d'un ſable tout-à-fait ſemblable à celui du bord de la mer.

M. Billeret, profeſſeur en Botanique à Beſançon, m'a envoyé des morceaux de rochers dérachés des carrieres de la Franche Comté, ſur leſquels on voyoit encore quelques-uns de ces tuyaux fabriqués par certains vers marins qui s'y logent, & tels qu'on les trouve dans nos mers ſur les rocailles d'où l'on arrache le corail.

On voit auſſi en Dauphiné, entre Gap & Siſteron, certaines montagnes où les veſtiges du décroiſſement des eaux de la mer ſont marqués par des amphithéâtres dont les degrés augmentent en largeur à proportion qu'ils approchent du pied de la montagne.

Il réſulte de cette ancienne poſition du baſſin de la mer démontrée en divers endroits du cœur de ce Royaume, que ces endroits ont été couverts d'eau, & on comprendra aiſément que les flots impétueux pouſſés du nord au ſud, & renvoyés du ſud au nord, ou par la réſiſtance des hautes montagnes, ou par des violens ouragans, ont entraîné avec eux les animaux & les plantes des pays méridionaux d'où ces flots refluoient; & que dans ces reflux, ces eaux s'étant gliſſées, & étant reſtées quelque tems dans des endroits où certains arrangemens de montagnes leur formoient des anſes ou des baſſins, elles y ont retenu ces corps légers, les uns en leur entier, les autres briſés.

Voilà ces plantes étrangeres conduites par l'eau de la mer très-avant dans nos terres; il ne reſte à expliquer que la maniere dont leur impreſſion s'eſt

faite pendant que ces eaux s'évaporoient, & s'eſt conſervée après leur retraite.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

Nous ſuppoſons leurs feuilles flottantes ſur la ſuperficie d'une eau qui dans ſes agitations étoit encore plus chargée d'un limon bitumineux qu'elle avoit détrempé, que du ſel dont elle étoit naturellement impregnée. Ce limon a couvert la ſurface de ces feuilles flottantes, y a été retenu par la quantité de nervures dont elles ſont traverſées, s'y eſt uni ſi intimement à elles, qu'il en a pris juſqu'aux moindres veſtiges, & y a acquis d'autant plus de conſiſtance, que ces feuilles par la qualité de leur tiſſu ſerré, ont réſiſté plus long-tems à la corruption. Comme néanmoins elles ſe ſont enfin pourries, & que le limon qui les couvroit, n'a pu manquer de ſe précipiter, ſoit par la ſouſtraction du corps qui le ſoutenoit, ſoit parce que devenu par cette ſouſtraction plus pénétrable à l'eau, il s'eſt trouvé plus peſant, c'eſt dans cette précipitation que ces lames limonneuſes tombant ſur les ſurfaces unies d'un limon détrempé, y ont marqué la figure des feuilles dont elles avoient conſervé l'empreinte.

L'explication de ce mécaniſme rend ſenſible la ſingularité de la repréſentation d'une ſeule & même face de ces feuilles de plante en relief ſur une lame, & en creux ſur celle qui lui eſt oppoſée, ce qui arrive de la même maniere qu'un cachet imprimé en relief ſur une lame de terre, ſe rend en creux ſur une autre lame molle ſur laquelle celle-là eſt appliquée.

L'on ne peut pas dire que l'une des empreintes qui ſe voient ſur ces lames, ſoit celle du revers de la feuille, tandis que l'autre eſt celle du deſſus, puiſque cette feuille ayant été pourrie, eſt devenue incapable d'imprimer ce revers. Sa pourriture eſt ſi certaine, que ſa ſubſtance ayant changé, a teint ces empreintes en noir, & ce qui eſt reſté attaché à cette lame, n'a tout au plus que rendu quelques empreintes moins parfaites, parce que ce ſuperflu a rempli la gravure de l'impreſſion, & s'y trouve aujourd'hui en poudre entre quelques-unes de ces lames lorſqu'on les ſépare.

Il ſemblera d'abord qu'après la deſtruction de la feuille couverte de limon, l'eau touchant immédiatement ce limon, auroit dû effacer les impreſſions qu'il avoit reçues; mais ſi l'on fait attention à la quantité de bitume dont ce limon abonde, à en juger par le charbon de terre qui ſe trouve ſi fréquemment en cet endroit du Lyonnois, & que ce bitume qui n'eſt autre choſe qu'une huile de terre, depuis qu'il a pris plus de conſiſtance, ne peut pas ſe réſoudre dans l'eau, on n'aura pas de peine à comprendre que les figures marquées ſur ces lames limonneuſes ſe ſoient conſervées en ſe précipitant dans l'eau, & qu'en faiſant leur empreinte ſur d'autres ſurfaces limonneuſes, elles ne ſe ſoient pas incorporées avec le limon ſur lequel elles tomboient, ou avec d'autres lames qui ſe précipitoient ſucceſſivement ſur elles, puiſque ce bitume mêlé dans ces lames, faiſoit ſur elle le même effet que l'huile ordinaire mêlée avec de la pâte pour la maintenir feuilletée.

Il faut préſumer qu'un million de tas de feuilles des mêmes plantes étrangeres ont été auſſi tranſportées par les mêmes eaux en pluſieurs autres lieux de l'Europe; mais que cette matiere bitumineuſe ne s'étant rencontrée que dans quelques endroits, ces endroits ont été preſque les ſeuls qui aient conſervé leur empreinte. Telles ſont encore les minieres de charbon de terre de la Province de Gloceſter en Angleterre, ſur les pierres deſquelles on voit figurées la plûpart des mêmes plantes que l'on obſerve ſur celles des minieres de Saint-Chaumont.

Comme je crois avoir démontré que ces lames limonneuſes & bitumineuſes imprimées ſe précipitoient ſucceſſivement les unes ſur les autres, & que les feuillets qui ſupportoient ces lames, étoient de figure & de grandeur inégale, il ne faut pas être ſurpris que, dans leur précipitation, elles ſoient tombées en divers ſens, c'eſt ce qui fait que dans une même pierre compoſée de pluſieurs de ces lames qui y forment autant de feuillets, il s'en trouve de tant de grandeurs différentes appliquées les unes ſur les autres, & que quelques-unes même paroiſſent avoir été briſées dans leur chûte par leurs chocs contre d'autres lames.

Si les lits de ces pierres qui ordinairement ſont entremêlés de lits de charbon, ſemblent en quelques endroits être devenus d'une ſituation oblique, on ne peut attribuer cette diſpoſition qu'à l'inégalité du fond du baſſin dans lequel étoit renfermée l'eau où ces précipitations ſe ſont faites.

Enfin les couches de charbon qui ſéparent celles de ces pierres, ne doivent être regardées que comme un bitume qui ayant été d'abord liquide, s'eſt inſinué & enſuite durci entre ces couches de pierres figurées. L'huile de terre qui coule actuellement en Auvergne, & qui y eſt appeliée *Pege*, comme qui diroit poix liquide, en eſt une preuve.

Il eſt donc inutile d'avoir recours ni aux jeux & à la bizarrerie de la nature, ni à une végétation ſuppoſée interne, c'eſt-à-dire, entre deux lames de pierre, ni à une palingénéſie, comme l'ont fait quelques auteurs modernes, pour rendre raiſon de la maniere dont ſe ſont formées les empreintes que nous obſervons ſur ces pierres & ſur les feuillets dont elles ſont compoſées. Et quand même on prétendroit qu'elles ſeroient un effet de la confuſion du déluge, on ne pourroit pas ſur l'obſervation des empreintes qui repréſentent ces plantes en maturité & en graines, déterminer ni le mois, ni la ſaiſon de cette inondation univerſelle, puiſque ces plantes étant venues des pays chauds, y ont pu donner leurs ſemences dans des ſaiſons plus avancées qu'en ceux-ci.

Sur les Sangliers d'Afrique. (*Hiſt. pag. 41.*)

M. Deſlandes a appris par des officiers de vaiſſeau que les ſangliers d'Afrique ſont aſſez différens des nôtres : ils n'ont point de ſoie par-tout le corps ; leur peau eſt liſſe, unie, mais extrêmement dure ; ils ont, à la maniere des lions, une criniere très-longue & ſoyeuſe qui leur flotte ſur le col, & s'étend juſqu'à leurs pieds. Leurs défenſes ſont attachées à la mâchoire ſupérieure, au contraire de nos ſangliers, & elles ſe terminent en une pointe très-acerée. M. Deſlandes a vu celles d'un jeune ſanglier tué par des chaſſeurs. Elles ſont rondes, exactement tournées en ſpirales, d'un blanc auſſi éclatant que l'ivoire, & de plus d'un pied & demi de long.

Année 1715.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

Sur l'animal appellé par M. Deſlandes Cani-apro-Lupo-Vulpes. (*Hiſt. pag. 40.*)

Le capitaine du vaiſſeau l'*Amazone* revenu du Senégal, montra à M. Deſlandes un animal qui avoit été pris par des chaſſeurs dans le Portendic ou Portandi en Barbarie, & que les habitans même du pays ne connoiſſoient pas. M. Deſlandes le nomma *Cani-apro-Lupo Vulpes*, à cauſe des reſſemblances qu'il a avec les différens animaux dont les noms compoſent ce biſarre nom. Il a près de deux pieds de haut, & environ deux pieds & demi de long : ſon poil eſt roux, mêlé de taches noires & jaunes, aſſez ſemblables à la ſoie de ſanglier. Cette ſoie a trois pouces de long par tout le corps, & près de cinq ſur le dos ; elle ſe dreſſe quand il eſt en colère, & alors il reſſemble à un Porc-épic. Sa tête a quelque rapport avec celle d'un loup ; mais elle eſt beaucoup plus large par le haut, & diminue inſenſiblement. Ses yeux ſont noirs & d'une vivacité ſurprenante, ſes oreilles fort longues & toujours droites. Ses jambes de devant ſont un peu cambrées, beaucoup plus groſſes & plus hautes que celles de derriere, & de la même couleur que la jambe d'un tigre. A chaque patte il a quatre doigts bien ſépatés avec des ongles très-courts & un peu crochus. Sa queue eſt longue & épaiſſe, & reſſemble à celle d'un renard. Il court fort vîte, principalement ſur un terrein inégal ; car ſur un terrein uni, il eſt ſujet à gliſſer, tant parce qu'il n'a point de talon, que parce que ſes jambes de derriere ſont fort foibles en comparaiſon de celles de devant : il grimpe facilement. Quand il eſt échauffé, il répand une odeur de muſc aſſez forte. Quoiqu'il ſoit inquiet, & que le moindre bruit l'allarme, il eſt aſſez doux, & ſe laiſſe approcher & careſſer ſans peine, il crie rarement, & a un cri très-aigu. Il ne mange que de la viande gâtée & corrompue. On pourroit ſoupçonner que cet animal ſeroit un monſtre, c'eſt-à-dire, né d'un mâle & d'une femelle de différente eſpèce ; on donne volontiers ces ſortes de monſtres à l'Afrique, à cauſe des rencontres fortuites d'un grand nombre de différentes eſpèces d'animaux ſur les bords des rivieres qui ſont rares, & dans un climat très-chaud qui les excite à ſe mêler indifféremment ; mais il ne faut pas abuſer de cette idée pour faire des monſtres de tout ce qu'on ne connoît pas.

Sur un Poiſſon vivipare. (*Hiſt. pag. 40.*)

M. Geoffroy le cadet a fait voir deux poiſſons qui lui avoient été envoyés de Dieppe, l'un mâle, l'autre femelle. Il étoit ſorti de la femelle par une membrane rompue ſoixante-ſix petits vivans. Ce poiſſon avoit aſſez la figure d'une lotte, quoiqu'on ne connoiſſe que des lottes de riviere. M. de Juſſieu crut que ce pouvoit être le *Galeus piſcis* de Rondelet.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

Sur un crapaud trouvé dans un orme. (*Hiſt. pag. 39.*)

Dans un pied d'orme de la groſſeur d'un homme, trois ou quatre pieds au-deſſus de la racine, & préciſément au milieu, on a trouvé un crapaud vivant, de taille médiocre, maigre, qui n'occupoit que ſa petite place. Dès que le bois fut fendu, il ſortit & s'échappa fort vîte. Jamais orme n'a été plus ſain, ni compoſé de parties plus ſerrées & plus liées, & le crapaud n'avoit pu y entrer par aucun endroit. L'œuf qui l'avoit formé devoit s'être trouvé dans l'arbre naiſſant par quelqu'accident bien particulier. L'animal avoit vécu là ſans air, ce qui eſt encore ſurprenant, s'étoit nourri de la ſubſtance du bois, & n'avoit cru qu'à meſure que l'arbre croiſſoit. Le fait eſt atteſté par M. Hubert, ancien Profeſſeur de Philoſophie à Caën qui l'a écrit à M. Varignon.

En 1731, M. Seigne a écrit préciſément le même fait à l'Académie, à cela près qu'au lieu d'un orme, c'étoit un chêne plus gros que l'orme, ſelon les méſures qu'il en donne, ce qui augmente encore la merveille. Il juge par le tems néceſſaire à l'accroiſſement du chêne, que le crapaud devoit s'y être conſervé depuis quatre-vingt ou cent ans ſans air & ſans aliment étranger. M. Seigne ne paroît pas du tout avoir connu le fait précédent de 1719, & l'extrême conformité du ſien en eſt d'autant plus frappante.

Hiſtoire des Guêpes.

Par M. de Réaumur. (*Mémoires, pag.* 230.)

On s'intéreſſe naturellement aux actions des animaux qui vivent en ſociété. Sans être obſervateur de la nature, on aime à entendre parler de l'intelligence des caſtors qui travaillent de concert à bâtir avec de la terre & du bois, des édifices à pluſieurs étages pour ſe défendre contre les inondations. Les Républiques des fourmis, celles des abeilles, ſe ſont fait admirer dans tous les ſiécles. Les ſociétés ſont peut-être le premier & le plus bel ouvrage de notre raiſon. Nous ſommes étonnés de voir que des animaux que nous méprifons, nous imitent dans ce point eſſentiel; après nous être cru toute l'adreſſe & toute la prévoyance en partage, nous ſerions preſque tentés d'accorder à des inſectes plus de génie qu'à nous; les diſcours des déclamateurs ont ſouvent été juſques-là.

Ceux qui ont voulu faire valoir l'eſprit des inſectes, n'en ont guères trouvé qui leur aient autant fourni que les Abeilles: leur hiſtoire eſt pleine de faits ſinguliers; il n'eſt point d'inſecte qui ait été plus obſervé, il avoit cependant beſoin de l'être dans un ſiécle auſſi éclairé que le nôtre. M. Maraldi l'a fait avec ſoin il y a quelques années: ſes obſervations exactes nous ont appris ce qu'il falloit rabattre des fauſſes merveilles qu'on leur attribue, & ce qu'il falloit ajouter aux véritables.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1718.

Ces abeilles ſont un petit peuple pacifique qui travaille pour nous, en revanche nous nous intéreſſons pour lui. D'autres inſectes leur font la guerre, nous les avons en horreur. Elles n'ont point de plus redoutables ennemis que les guêpes qui ne s'en tiennent pas à aller enlever le fruit de leurs travaux, elles les mangent elles-mêmes : ces guêpes comparées avec la république douce & policée des mouches à miel, nous paroiſſent une nation féroce, une nation d'anthropophages ; nous n'en jugeons pourtant ſi mal que faute de les bien connoître. Il en eſt des guêpes comme de ces peuples éloignés que nous penſions être barbares, & par leſquels nous nous ſommes trouvés ſurpaſſés en bien des choſes. Les républiques des Guêpes ne le cedent en rien à celles des Abeilles ; pour être plus guerrières, elles n'en ſont ni moins induſtrieuſes, ni moins laborieuſes : leur hiſtoire même nous ſervira à éclaircir celle des abeilles ; elles permettent d'obſerver des faits eſſentiels que les autres n'ont encore que laiſſé ſoupçonner.

Si je m'étois propoſé de faire connoître les différentes eſpèces de Guêpes dont les Naturaliſtes font mention, de donner des deſcriptions exactes de leurs figures, de caractériſer les eſpèces par les différences les plus marquées, un mémoire entier y ſuffiroit à peine : il ſeroit naturellement la premiere partie de l'hiſtoire des inſectes. Mais je crois qu'on me ſaura gré de ce que j'épargnerai ici ces détails ſecs pour ne m'arrêter, pour ainſi dire, qu'à leurs mœurs, à découvrir leurs induſtries, à raconter comment elles peuplent & gouvernent leurs républiques. Je ne dirai donc rien des eſpèces qui vivent preſque ſolitaires, dont les unes percent des trous en terre, où elles élevent ſeulement quelques petits, & dont les autres font ſur des feuilles d'arbres, ou ſur des murs, de longs tuyaux de terres rapportées, qui défendent peu d'œufs & les inſectes qui en écloſent contre les injures de l'air. Je ne parlerai que de celles qui vivent en ſociété, de celles qui travaillent des eſpèces de gâteaux compoſés de cellules hexagones, comme ceux des Abeilles, mais faits d'une maniere fort différente de la cire.

Ces amas de cellules ſont principalement deſtinés à loger les œufs & les embrions, juſqu'à ce qu'ils puiſſent prendre l'eſſor : auſſi les nommerons-nous quelquefois le *nid des Guêpes* & quelquefois *le Guêpier*, pour rendre en françois les noms de *veſparium* & de *veſpetum* que quelques auteurs leur donnent. Nous comprendrons ſous les mêmes noms tout ce que les Guêpes bâtiſſent autour des gâteaux. Nous nous contenterons de diſtinguer ces inſectes en trois claſſes, & cela par rapport aux différentes places qu'elles choiſiſſent pour conſtruire leur nid ou leur guêpier. Celles de la premiere l'attachent à des plantes ou à des branches d'arbres : il y en a pluſieurs eſpèces renfermées ſous cette claſſe, leſquelles ſont des plus petites, & ne compoſent auſſi que des républiques peu nombreuſes. Les Guêpes de la ſeconde claſſe mettent ordinairement leur guêpier à couvert ; elles le conſtruiſent ou dans des troncs d'arbres, ou dans des greniers peu fréquentés. Celles-ci ſont les plus groſſes de toutes, & je ne vois que la différence de leur groſſeur qui ait pu déterminer Aldrovande à les tirer du genre des Guêpes ; elles en ont d'ailleurs tous les caractères : nous les appellons *frêlons* en françois ; elles ſont nommées en latin, *crabrones*. Enfin celles de la troiſieme claſſe ne bâtiſſent leur guêpier que ſous terre : elles ſont beaucoup moins groſſes que les frêlons, mais elles le ſont quelquefois davantage que celles

celles de la premiere claſſe ; ce ſont les plus communes de toutes dans le Royaume, & celles qui ſont aſſemblées en plus grand nombre, pluſieurs milliers de ces mouches vivent réunies en une ſeule ſociété.

Je ferois moins connoître les Guêpes en général, quand je dirois que c'eſt un inſecte à aiguillon, à quatre aîles, plus long, par rapport à ſa groſſeur, que les Abeilles & les gros bourdons, & beaucoup plus agile que toutes les autres mouches, marqué ordinairement de bandes ou taches noires & jaunes, je les ferois moins connoître, dis-je, que je ne ferai en avertiſſant que c'eſt principalement contre celles de la troiſieme claſſe qu'on a tant de peine à défendre les fruits, & ſur-tout les muſcats ; & que les autres eſpèces ne different de celle-ci que par la longueur, la groſſeur, ou par d'autres différences légères.

Celles de toutes ces claſſes ſe reſſemblent auſſi en adreſſe : elles travaillent toutes leurs guêpiers à-peu-près avec le même art : leurs occupations ſont preſque les mêmes dans l'intérieur du guêpier ; auſſi ne décrirons-nous en détail que l'hiſtoire de celles de la troiſieme claſſe, des Guêpes ſouterraines. Ce ſera aſſez de parler de celles des autres claſſes par comparaiſon, & d'avertir de ce qu'elles ont de particulier.

Les Guêpes qui bâtiſſent ſous terre, ne ſont pas ſeulement avides de fruits ; elles ſont au rang des inſectes les plus carnaciers : elles font une guerre cruelle à toutes les autres mouches : ce qu'elles attrappent à la chaſſe ne leur ſuffit point encore : on les trouve en grand nombre dans les boutiques des bouchers de campagne : après s'y être ſaoulées de viandes, elles en coupent quelquefois des morceaux plus gros que la moitié de leur corps, & ſi peſans qu'après s'être élevées avec peine, elles retombent pour s'être chargées d'un trop grand poids. Elles tranſportent ces morceaux de viande dans leur guêpier ou nid ; de chaque côté de la bouche elles ont une ſerre, ou ſi l'on veut, une longue dent mobile. Les bouts de ces deux dents ou ſerres ſont taillées en ſcie. C'eſt avec ces dents qu'elles coupent les morceaux de viande qu'elles veulent emporter ; elles les prennent ſouvent au milieu d'une piéce, elles les rongent tout au tout & par deſſous, juſqu'à ce qu'ils ne tiennent plus à rien ; elles y ſont occupées avec tant d'avidité, qu'il ſeroit aiſé de les tuer, même avec la main, ſans riſque d'être piqué, & d'en détruire chaque jour un grand nombre. Malgré leur larcin, les bouchers de campagne vivent cependant en paix avec elles ; j'en ai même vu un à Charenton qui fait plus ; le foie de veau eſt la chair qu'elles aiment le mieux ; vers la fin de l'été il leur en abandonne quelquefois un chaque jour, ou quelquefois ſeulement une rate de bœuf, elles s'y attachent par préférence : elles ne touchent point aux autres viandes, ſoit que celles-ci ſoient plus de leur goût, ſoit qu'étant plus tendres, moins fibreuſes, elles ſoient plus aiſées à couper ; ce n'eſt pas au reſte pour les empêcher de toucher à l'autre viande que le boucher leur abandonne celle-ci ; une autre raiſon d'économie l'y engage ; les mouches & ſur-tout les groſſes mouches noires dépoſent des vers ſur la viande qui la font corrompre plus vîte ; les Guêpes gardent la viande contre ces groſſes mouches qui n'oſent reſter dans la boutique, il n'y fait pas ſûr pour elles, les Guêpes leur donnent la chaſſe, & il n'en coûte pour cela au boucher qu'une rate de bœuf, ou tout au plus qu'un foie de veau par jour.

Quand elles ſe ſont ſaoulées & chargées de proie, elles retournent à leur

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année. 1719.

nid ou guêpier. La premiere porte qui y conduit est un trou d'environ un pouce de diamètre, dont l'ouverture est à la surface de la terre : les bords de ce trou sont labourés comme ceux des clapiers des garennes peuplées ; mais la terre des environs est couverte d'herbes à l'ordinaire. Ce trou est une espéce de gallerie que les Guêpes ont minée : il va rarement en ligne droite à leur habitation : il n'est pas toujours de même longueur, parce que le guêpier est tantôt plus près, tantôt plus loin de la surface de la terre. Je n'ai point trouvé de guêpier dont la partie la plus élevée ne fût au moins à un demi-pied ; mais j'en ai trouvé d'autres qui en étoient distans de plus d'un pied, ou d'un pied & demi.

Ce trou est le chemin qui conduit à une petite ville souterraine (Pl. VII, fig. I.) qui n'est pas bâtie dans le goût des nôtres, mais qui a sa symmétrie ; les rues & les logemens y sont réguliérement distribués ; elle est même entourée de murs de tous côtés. Je ne donne pas ce nom aux parois du creux où elle est située ; les murs dont je veux parler, ne sont à la vérité que des murs de papier, mais forts de reste pour les usages auxquels ils sont destinés. Ils ont quelquefois plus d'un pouce & demi d'épaisseur.

Ces murs, ou pour parler moins métaphoriquement, cette enveloppe extérieure du guêpier a différentes figures & grandeurs, selon la figure & la grandeur que les Guêpes ont données aux ouvrages qu'elle renferme. Communément la figure extérieure du guêpier approche de celle d'une boule, ou de celle d'une boule allongée, dont le plus petit diamètre est tantôt horisontal & tantôt vertical. J'en ai trouvé qui avoient la figure d'un cône applati & un peu rétréci vers sa base : ce cône avoit quinze à seize pouces de hauteur, & environ un pied de diamètre près de sa base : le diamètre de ceux qui sont en boule, est pour l'ordinaire de treize à quatorze pouces.

J'ai dit que cette enveloppe est de papier ; je ne connois point de matiere à qui elle ressemble davantage, quoiqu'elle differe un peu du nôtre : sa couleur dominante est un gris cendré, mais de diverses nuances ; quelquefois elle tire fort sur le blanc, & quelquefois elle approche du brun ou du jaunâtre. Ces couleurs sont variées avec irrégularité par bandes ou raies d'environ une ligne de large, ce qui donne une couleur assez singuliere à tout l'extérieur du guêpier, qui fait une espéce de marbrure.

Mais ce qui le rend encore plus singulier, c'est l'arrangement des différentes piéces dont cette enveloppe est faite ; nous l'avons comparée à des boules ou à des cônes ; nous n'avons pourtant pas voulu faire entendre qu'elle en eût le poli, sa surface est raboteuse ; au premier coup d'œil, on la prendroit pour une espéce de roche faite de congélations ; ou pour donner une image plus ressemblante, elle paroît faite de coquilles d'une figure approchante de celles de Saint-Jacques, non cannelées & cimentées les unes sur les autres, de façon qu'on ne voit que leur côté convexe. Nous examinerons bientôt plus particuliérement sa structure.

Quand cette enveloppe est entiérement finie, elle a au moins deux portes qui ne sont que deux trous ronds : les Guêpes entrent continuellement dans le guêpier par un de ces trous, & sortent par l'autre : chaque trou n'en peut laisser passer qu'une à la fois ; quoiqu'ils soient étroits, au moyen de cet ordre, le mouvement des guêpes n'est point retardé ; je n'en ai jamais vu entrer par celui qui leur donne la sortie, & j'en ai très-rarement vu sortir par celui qui est établi pour l'entrée.

Nous ne ſommes encore arrivés qu'aux portes; pénétrons maintenant dans l'intérieur du guêpier. Il eſt occupé par pluſieurs gâteaux plats, paralleles les uns aux autres, & tous placés à-peu-près horiſontalement *bb*, *cc*, *dd*, (Pl. VII, fig. I.) Ils reſſemblent aux gâteaux ou rayons des mouches à miel, en ce qu'ils ne ſont chacun qu'un amas d'alvéoles ou de cellules hexagones très-régulièrement conſtruites, mais ils en different par bien des circonſtances : ils ſont faits de la même matiere que l'enveloppe du nid, c'eſt-à dire, d'une eſpéce de papier, au lieu que les gâteaux des Abeilles ſont compoſés de deux rangs de cellules, dont les unes ont leurs ouvertures ſur une des faces du gâteau, & les autres ſur l'autre; ceux-ci n'ont qu'un ſeul rang de cellules, & toutes ont leur ouverture d'un même côté; ſavoir en enbas. Ces cellules ne contiennent ni cire, ni miel : elles ſont uniquement deſtinées à loger les œufs, les vers qui en écloſent, ou les jeunes Guêpes qui n'ont point encore volé; au lieu que les vers des mouches à miel ſont couchés preſque horiſontalement, ceux des guêpes ſont preſque tout droits, & ils ont la tête en enbas, parce qu'ils l'ont toujours tournée vers l'ouverture de la cellule. L'épaiſſeur des gâteaux eſt à-peu-près égale à la profondeur des cellules, & proportionnée à la longueur des mouches.

Tous les guêpiers ne contiennent pas un nombre égal de gâteaux : j'en ai trouvé à quelques-uns juſqu'à quinze, & à d'autres ſeulement onze; le diamètre des gâteaux change en même proportion que celui de l'enveloppe. Le premier, le ſupérieur n'a ſouvent que deux pouces de diametre, pendant que ceux du milieu ont un pied; les derniers ſont auſſi plus petits que ceux du milieu; tous ces gâteaux ſont diſpoſés comme autant de planchers ou d'étages qui fourniſſent de quoi loger un prodigieux nombre d'habitans. Nous en pouvons faire un calcul groſſier. Au lieu de nos quinze gâteaux à diamètres inégaux, ſuppoſons qu'ils auroient chacun huit pouces; ou pour un calcul encore plus commode, ſuppoſons ces gâteaux des quarrés dont les côtés auroient ſept pouces, je ne crois rien faire de trop favorable à notre calcul. J'ai trouvé que ſept cellules rangées les unes auprès des autres n'occupoient qu'un pouce & demi de longueur; par conſéquent dans le pouce & demi quarré, il y a quarante-neuf cellules; or ſi un pouce & demi quarré donne quarante neuf cellules, quarante-neuf pouces quarrés, qui ſont la ſurface d'un de nos gâteaux, donneront environ mille ſoixante-ſept cellules; donc nos quinze gâteaux auront environ ſeize mille cinq cens cellules. A la vérité il y a quelque choſe à rabattre pour une remarque que nous ferons faire dans la ſuite ſur l'inégalité des cellules; mais quand il n'y auroit que de quoi loger dix mille mouches, c'en ſeroit aſſez pour donner idée de leur multitude, ſur-tout lorſqu'on aura vu qu'il n'y a peut-être pas de cellule qui, l'une portant l'autre, ne ſerve à élever trois jeunes Guêpes; ainſi un guêpier produit par an plus de trente mille Guêpes.

Ces différens planchers, ces différens gâteaux laiſſent entre eux des chemins libres aux Guêpes; il y a toujours de l'un à l'autre un demi-pouce de diſtance. Cela ne fait pas des étages fort élevés; mais leur hauteur eſt proportionnée à celle des habitans : tous ces étages ſont ſuſpendus de façon que le premier eſt preſque chargé du poids de tous les autres. Celui-ci eſt attaché au haut du guêpier. Le ſecond eſt attaché au premier, le troiſieme l'eſt au ſecond, & ainſi de ſuite juſqu'au dernier. Ils ſont tenus par des liens maſſifs de même matiere

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

que les gâteaux & que le reſte du guêpier. Ces liens ſemblent autant de petites colonnes PPP (Pl. VII, fig. II) dont l'architecture eſt à la vérité ſimple, à peine ſont-elles rondes, leurs baſes & leurs chapiteaux ont pourtant plus de diamètre que le reſte; elles tiennent par l'une au gâteau inférieur, & par l'autre au gâteau ſupérieur. Vers le milieu elles n'ont guères plus qu'une ligne de diamètre, & en ont plus de deux à la baſe, & au chapiteau; il y a donc toujours entre deux gâteaux une eſpèce de colonnade ruſtique (Fig. I) car les grands gâteaux ſont ſuſpendus par plus de cinquante liens pareils; les gâteaux tiennent auſſi en quelques endroits aux bords des parois du guêpier, ce qui ſoulage d'autant le gâteau ſupérieur.

Juſqu'ici nous n'avons encore pris qu'une idée groſſiere de l'édifice; à préſent il faut voir comment les guêpes le bâtiſſent, de quel uſage il leur eſt, à quoi elles s'occupent dans ſon intérieur; en un mot il nous faut voir tout le gouvernement de ce petit peuple. Mais ce ſont des myſtères qui ſe paſſent ſous terre; on ne ſauroit les pénétrer, ſi on laiſſe les Guêpes dans leurs habitations naturelles. J'ai cherché à les en tirer; j'ai tenté de les mettre plus à portée d'être obſervées, & je ſuis parvenu à les loger dans des ruches vîtrées, comme les curieux y logent les abeilles: c'eſt là où j'ai vu à loiſir tous leurs petits manèges, & où je les ai fait voir à tous ceux qui ſont venus à ma maiſon de campagne.

Il ne ſemble pas aiſé de donner à ſon gré un logement à des inſectes ſi peu traitables: l'amour qu'elles ont pour leur guêpier & pour les petits qu'elles y élevent, m'y a pourtant fait réuſſir. Après avoir fait préparer des ruches vîtrées, j'ai fait fouiller dans les endroits où je ſavois des nids de Guêpes, j'ai fait enlever de tous côtés la terre qui les recouvroit: le guêpier étant ainſi à découvert, je l'ai fait mettre dans la ruche. S'il y a quelque cas où l'Hiſtoire Naturelle expoſe à des haſards, celui-ci en eſt un: il faut braver les aiguillons de pluſieurs milliers de mouches qui de toutes parts attaquent celui qui vient les troubler, qui toutes cherchent à lui faire des bleſſures qui ne ſont pas mortelles à la vérité, mais qui ſont très douloureuſes. On a pourtant vu des chevaux périr par des piquures réitérées de ces inſectes. Il ne ſeroit pas ſûr auſſi de s'expoſer à déterrer leur guêpier ſans précaution. J'avois ſoin de faire bien couvrir de toutes parts ceux que j'occupois à ce travail: je mettois ſur leur tête un camail dont le devant étoit garni de gaze ou de toile à tamis, afin que ſans courir riſque d'être piqués au viſage, ils puſſent voir. Ces ſortes de camails ſont en uſage dans les pays où on ôte le miel & la cire aux Abeilles ſans les faire périr. Malgré ces attentions, il eſt encore difficile d'éviter toute piquure, il y a toujours quelque endroit qui n'eſt pas aſſez recouvert, & entre pluſieurs milliers de Guêpes qui le cherchent, quelques-unes le trouvent. Je ne ſaurois dire combien de piquures a eſſuyées un laquais que j'avois aguerri à ce travail; il n'eût pas été juſte que le maître en eût été toujours exempt. Les gants de chamois les plus épais ne ſuffiſent pas pour défendre les mains, l'aiguillon paſſe au travers, il falloit faire mettre encore des ſerviettes en pluſieurs doubles par-deſſus les gants.

J'enlevai le premier nid avec toute la terre dont il étoit environné naturellement: je fis couper une groſſe motte au milieu de laquelle il ſe trouvoit placé: après avoir fait porter cette motte dans mon jardin, je la perçai de différens côtés, pour ménager des jours qui me laiſſaſſent voir ce qui ſe paſſoit

autour du guêpier ; mais j'ai trouvé dans la ſuite qu'il étoit inutile d'enlever ainſi leur nid en motte ; l'amour qu'ont ces inſectes pour ce nid, ou plutôt pour leurs petits, eſt inconcevable : quelque dérangement qu'on faſſe à leur nid, quoiqu'on le briſe, qu'on le mette preſque par morceaux, elles ne l'abandonnent point, elles le ſuivent par tout ; il eſt plein de mouches naiſſantes qui demandent leurs ſoins ; de ſorte que pour avoir la ruche dans laquelle on a mis le guêpier bien peuplée, il ne faut que donner à ces mouches le tems d'y rentrer, & pour cela attendre juſqu'au ſoir à le tranſporter, autrement on perd celles qui étoient à la campagne. Celles qui y étoient lorſqu'on a tranſporté le guêpier, & qui quand elles reviennent à leur trou, ni trouvent plus ni compagnes, ni nid, ne ſavent plus où aller : elles reſtent pluſieurs jours de ſuite autour de ce trou avant de ſe déterminer à l'abandonner ; d'ailleurs la nuit eſt encore plus favorable que le jour pour les tranſporter & même pour les déterrer, parce qu'elles ſont plus tranquilles, qu'elles cherchent moins à piquer ; mais avant de voiturer la ruche où le guêpier a été mis, il eſt bon de la boucher de toutes parts.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

Voilà, dira-t-on, bien des ſoins pour des animaux qui ne le méritent guères ; car après tout, on n'en tire ni cire, ni miel comme des Abeilles : mais ceux qui obſervent les Abeilles, ceux qui les logent dans des ruches vitrées, ne le font pas pour avoir leur cire ou leur miel, & les occupations de nos guêpes ne ſont pas moins amuſantes que celles des Abeilles, elles ſont plus aiſées à obſerver, leurs ouvrages ſe font moins tumultuairement ; une fois placées en ruche, elles ſont pacifiques, elles ne touchent point à l'obſervateur, pourvu qu'il ſe contente de les contempler, naturellement même elles ne piquent que ceux qui les irritent : j'ai vu des Dames qui s'étoient familiariſées avec elles, juſqu'à les laiſſer appuyer ſur leurs mains : les Guêpes les quittoient ſans leur faire le moindre mal.

Après qu'elles ont été miſes en ruches, elles commencent par travailler à réparer les déſordres qui ont été faits au guêpier : elles tranſportent avec une activité merveilleuſe toute la terre & toutes les ordures qui peuvent être tombées dans la ruche ; enſuite elles ſongent à attacher ſolidement leur nid contre les parois de la ruche où il a été mis, elles travaillent à en réparer les brêches, elles s'occupent à le fortifier, elles augmentent conſidérablement l'épaiſſeur de ſon enveloppe. Pour attacher ce nid à la ruche, les unes font des liens, des eſpèces de petites colonnes ſemblables à celles qui ſuſpendent les gâteaux ; d'autres conſtruiſent des bandes minces & larges, un peu pliées en arc, dont elles collent un des bords à la ruche, & l'autre à l'enveloppe du nid ; mais pour mieux entendre comment elles exécutent tout cela, prenons une idée générale de leur architecture.

Elle ſe réduit à trois ſortes d'ouvrages ; à la conſtruction des gâteaux à cellules hexagones, à celle de l'enveloppe des gâteaux, & à celle des liens qui ſont les piéces qui portent & l'enveloppe & les gâteaux eux-mêmes

L'enveloppe du guêpier eſt un ouvrage particulier à nos mouches. Les Abeilles ne couvrent point leurs gâteaux. Nous avons dit que cette enveloppe a ſouvent plus d'un pouce & demi d'épaiſſeur : toute cette épaiſſeur n'eſt pas un maſſif, elle eſt faite de pluſieurs couches qui laiſſent des vides entr'elles (Pl. VII, Fig. I.), elle eſt formée par un grand nombre de ceintres, de

voûtes miſes les unes ſur les autres, & les unes à côté des autres : chacune de ces voûtes n'a guères que l'épaiſſeur d'une feuille de papier très-fin : nous avons comparé l'extérieur de cette enveloppe à une roche faite de coquilles de Saint-Jacques; chacune des voûtes dont nous parlons, reſſemble au côté convexe d'une de ces coquilles, l'intérieur eſt tout compoſé de parties pareilles. A meſure que les Guêpes épaiſſiſſent cette enveloppe, elles bâtiſſent ſur les couches déjà formées, une autre couche compoſée de pareils morceaux ceintrés.

Cette enveloppe eſt une eſpéce de boîte qui ſemble faite pour renfermer les gâteaux & les mettre à couvert de la pluie qui perce quelquefois la terre. Elle y eſt propre, quoiqu'elle ne ſoit que de papier, & cela au moyen de l'architecture que nous venons d'expliquer; toute maſſive elle ſeroit plus aiſée à s'imbiber. L'eau qui a pénétré une des voûtes, ne peut mouiller celle de deſſous ſans dégoutter; au lieu que ſi tout étoit maſſif, l'eau perceroit par le ſeul contact; d'ailleurs cette ſorte d'architecture leur épargne beaucoup de matériaux.

Rien n'eſt plus amuſant que de les voir travailler à étendre ou à épaiſſir cette enveloppe; il n'eſt point d'ouvrage qu'elles conduiſent plus vîte, un grand nombre de mouches y ſont occupées; mais tout ſe fait ſans confuſion, & leur travail eſt aiſé à remarquer, parce qu'une ſeule Guêpe entreprend une bande d'un ceintre, & mene ſeule plus d'un pouce ou d'un pouce & demi d'ouvrage à la fois, cependant au bout d'un inſtant, ce qu'elle a fait eſt aiſé à reconnoître.

Elles vont chercher à la campagne les matériaux néceſſaires; la Guêpe qui les ramaſſe, les met elle-même en œuvre; celle qui travaille à bâtir (car d'autres ont d'autres emplois dont nous parlerons dans la ſuite) revient chargée d'une petite boule; elle la tient entre ces deux mêmes ſerres, dont nous avons dit que ces ſortes de mouches ſe ſervent pour couper la viande : cette boule eſt la matiere prête à être miſe en œuvre; la Guêpe arrivée dans le Guêpier la porte à l'endroit qu'elle veut étendre. Suppoſons une voûte commencée qu'elle veut élargir, elle ſe place à un des bouts de cette voûte contre lequel elle applique & preſſe ſa petite boule : la boule eſt molle comme une pâte, elle s'attache à la partie contre laquelle elle eſt preſſée. Auſſi-tôt on voit la Guêpe marcher à reculons; à meſure qu'elle marche, elle laiſſe devant elle une portion de ſa boule : cette portion eſt applatie, & n'eſt pourtant pas détachée du reſte; la Guêpe tient ce reſte entre ſes deux premieres jambes, pendant que les deux ſerres allongent, étendent & applaniſſent ce qu'elle en veut laiſſer & coller à chaque pas contre le bord de la bande ou du ceintre qu'elle veut élargir; qu'on imagine une pâte qui ſe laiſſe filer aiſément, ou, ſi l'on veut, un morceau de terre molle qu'on veut ajouter autour du bord d'un vaſe de terre qu'on a deſſein d'élever, & on ſe fera une idée de la façon dont la Guêpe travaille : ſes deux ſerres agiſſent comme feroient les deux premiers doigts du potier, qui colleroient la nouvelle terre contre les bords du vaſe, qui allongeroient cette terre & qui l'applatiroient.

Cette bande qui ne vient que d'être appliquée par la Guêpe eſt trop épaiſſe, mal unie, l'ouvrage n'eſt encore que dégroſſi, il reſte à l'amincir, à l'applanir, elle va le reprendre où elle l'a commencé, & cela ſans perdre un inſtant; elle met l'épaiſſeur de la nouvelle bande entre ſes deux ſerres, & répete un manége aſſez ſemblable au précédent; je veux dire qu'elle s'en retourne à reculons

avec vîteſſe, tapant toujours avec ſes deux ſerres la nouvelle bande, mais ſans y ajouter de nouvelle matiere; tout a été employé ordinairement la premiere fois : ſes ſerres ſont les fonctions des palettes des potiers à creuſets : en tapant la matiere molle, elles l'étendent : l'effet de leurs coups eſt ſenſible : ſi on compare l'endroit que la tête de l'inſecte vient de quitter avec ceux qui lui reſtent à parcourir, les premiers ſont viſiblement plus larges : elle retourne de la ſorte quatre ou cinq fois au plus, ſans y comprendre celle qui a été employée à appliquer la matiere, après quoi l'ouvrage eſt fini. La nouvelle bande eſt réduite à n'avoir que l'épaiſſeur du reſte, ou celle d'une feuille de papier; mais il eſt toujours à remarquer que c'eſt avec une extrême vîteſſe que la Guêpe travaille, & toujours à reculons : par là elle eſt en état de juger continuellement du ſuccès de ſon travail; le mouvement de ſes ſerres eſt encore alors plus vîte que celui de ſes jambes.

On diſtingue facilement du reſte la nouvelle bande; elle eſt toujours plus brune, parce qu'elle eſt encore mouillée; dans l'ancien ouvrage on diſtingue auſſi ce qui a été fait à la fois, ou d'une même boule. Chaque feuille eſt compoſée de petites bandes larges environ d'une ligne, chacune de différentes couleurs; les unes ſont plus blanches, les autres plus brunes, & les autres plus jaunâtres; ſelon la couleur de la matiere dont elles ont été compoſées. Quoique les feuilles faſſent un tout continu, leurs parties tiennent moins enſemble dans les endroits où le travail a été repris, que dans l'étendue de chaque bande : je veux dire que ſi on tire ce papier doucement, mais aſſez fort néanmoins pour le déchirer, il n'arrive guere qu'il ſe déchire au milieu d'une bande, mais on voit qu'une bande ſe détache de celle à laquelle elle tenoit.

Je me ſuis convaincu que ces bandes de couleurs différentes étoient faites auſſi de boules de matieres diverſement colorées, en attrapant des Guêpes qui arrivoient chargées de ces boules, ou qui commençoient à les employer : l'un & l'autre m'étoit également facile, non-ſeulement mes ruches étoient vîtrées, leurs carreaux étoient en couliſſe; je m'étois de plus aviſé de me munir de bâtons frottés de glue, j'enlevois de la ruche la Guêpe que je voulois choiſir, je n'avois qu'à la toucher avec le bout de mon petit bâton. Le même expédient m'a ſervi à m'éclaircir ſur bien des faits qui ſe paſſoient dans l'intérieur de la ruche. Celles que je prenois chargées d'une boule ne l'abandonnoient point malgré la violence que je leur faiſois; elles vouloient conſerver le fruit de leur travail. Entre ces boules, les unes étoient blanches, les autres jaunâtres, les autres noirâtres.

Ce qu'on peut de plus obſerver dans ces boules, c'eſt qu'elles ne ſont qu'un amas de filamens. Quelquefois on trouve entre ces filamens de petits grains noirâtres; mais ils viennent d'une matiere étrangere, auſſi bien que tout ce qui donne des couleurs brunes ou jaunâtres au papier. J'ai lavé de ces boules brunes ou jaunâtres; après avoir paſſé pluſieurs eaux, leurs filamens ſont reſtés blancs comme ceux des boules blanches.

Les gâteaux & les liens qui les ſuſpendent ſont faits de la même matiere : les Guêpes travaillent auſſi les cellules qui compoſent ces gâteaux de la même façon que les feuilles qui forment l'enveloppe; mais elles font le tiſſu des cellules plus lâche, plus approchant du rézeau; au contraire le tiſſu des liens eſt plus ſerré, ces liens ſont entiérement maſſifs, ils ont beſoin d'être plus

forts; elles les enduiſent quelquefois d'une eſpèce de vernis, elles les frottent avec la bouche; les endroits frotés paroiſſent luiſans; & demeurent toujours tels. Ce vernis eſt peut-être la colle qui lie enſemble les filets dont leur papier eſt compoſé.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist Natur. Année 1719.

Les cellules des gâteaux ſont hexagones; je ne ſais pourtant ſi cette figure entre dans le deſſein de leur architecture, ſi ce n'eſt point que les vers en preſſant les cellules, achevent de la leur faire prendre; ce que je ſais, c'eſt que les cellules qui ſont au bord d'un gâteau, ont la moitié de leur circonférence ronde; il n'y a que la partie intérieure qui ſoit à pans; elle en a ordinairement trois, le reſte eſt circulaire; de ſorte que ces cellules ſont à moitié cylindriques; or les cellules les plus proches du milieu du gâteau ont été autrefois à la circonférence; car pour accroître les gâteaux, elles ajoutent des cellules à celles qui ſont déjà formées. Ces cellules n'ont pas une direction abſolument perpendiculaire aux deux plans du gâteau, dont l'un eſt formé par l'ouverture, & l'autre par le fond des cellules. Les plus proches du milieu du gâteau approchent plus de la direction perpendiculaire, & celles qui ſont les plus près des bords, ſont plus inclinées, parce que chaque cellule eſt un peu plus large à ſon ouverture que vers le fond.

Une grande partie des Guêpes que nous avons miſes dans la premiere claſſe de celles qui font leur nid ſur des plantes ou ſur des branches d'arbres, ne donnent point d'enveloppe à leur guêpier, leurs gâteaux ſont à nud. Le plan de ces gâteaux eſt vertical, de ſorte que les cellules de ceux-ci ſont à-peu-près horiſontales comme celles des Abeilles.

Les eſpèces de cette claſſe ſe contentent ſouvent de faire un ſeul gâteau; les unes ne lui donnent que deux à trois pouces de diamètre, les autres lui en donnent cinq à ſix, quelquefois pourtant elles en font deux ou trois paralleles les uns aux autres. J'ai vu travailler par des Guêpes de cette claſſe un gâteau à double rang de cellules (Pl. VIII, Fig. VI); elles n'y étoient pourtant pas diſpoſées comme celles des rayons des mouches à miel; le derriere du gâteau, la face où ſont ordinairement les fonds de toutes les cellules, étoit elle même couverte de pluſieurs cellules qui lui étoient peu inclinées.

Il y a pourtant dans le Royaume, des Guêpes de cette claſſe qui donnent à leur nid des enveloppes ſingulieres. M. Varignon en apporta un à l'Académie il y a quelques années, dont l'enveloppe reſſembloit aſſez à une roſe à mille feuilles qui n'eſt pas encore épanouie; elle étoit de même compoſée de pluſieurs feuillets appliqués les uns ſur les autres.

Mais toutes les Guêpes du Royaume, que je connois, ne font rien d'auſſi ſingulier qu'une eſpece de Guêpe du Canada, dont le guêpier eſt au cabinet du jardin du Roi, & m'a été communiqué par M. Vaillant. Au premier coup d'œil, & même après s'être arrêté quelque tems à en examiner la ſurface, on le prendroit pour un ouvrage de main d'homme (Pl. IX.). Son enveloppe reſſemble ſi fort à nos cartons, que ce n'eſt pas aſſez de dire qu'elle y reſſemble. On ne trouve aucune différence entre ce carton & le nôtre, il en a le poli, la couleur, qui à préſent eſt celle d'un carton vieux qui a été blanc autrefois; il en a auſſi la tiſſure, c'eſt un carton fin & épais comme ceux des porte-feuilles ordinaires: cette enveloppe approche de la figure conique, le ſommet du cône n'eſt pourtant pas bien pointu. Près de ce ſommet, il a un trou long dans lequel

lequel passe une branche d'arbre qui avoit été choisie par les insectes pour y suspendre le nid; on ne sauroit plus retirer cette branche sans déchirer le carton. L'intérieur du guêpier est occupé par onze gâteaux à-peu-près parallèles les uns aux autres: ces gâteaux ne sont pas plats comme ceux de nos Guêpes du Royaume; la face qui est tournée vers le sommet du cône est concave, celle qui regarde la base est convexe. Ils ne tiennent point les uns aux autres par les liens dont nous avons parlé à l'occasion des guêpiers souterrains, ils ne sont suspendus que par leur circonférence qui fait corps avec l'enveloppe; de là leur vient peut-être leur figure courbe; le poids propre du gâteau, celui des vers & des mouches dont il est chargé, peut au moins contribuer à leur faire prendre cette figure. Ici les mouches ne trouvent donc point de passage d'un étage à l'autre: entre les gâteaux & l'enveloppe, il n'y reste aucun vide; mais elles se ménagent une entrée au travers de chaque gâteau; c'est un trou rond, F, (Pl. IX, figure unique). L'endroit où il est placé a une forme différente du reste, il est fait en portion de pavillon d'entonnoir, dont la cavité est tournée vers le haut du guêpier: le contour de ce trou, de cette portion qui est faite en pavillon d'entonnoir, est lisse comme l'enveloppe; on n'y voit point les cellules qui rempliſſent le reste du gâteau; l'ouverture d'un gâteau n'est pas tout-à-fait vis-à-vis de l'autre gâteau, elle n'en est pourtant pas bien éloignée. On peut juger jusqu'où va cet éloignement; le trou d'un des gâteaux des plus élevés est à-peu-près au milieu du guêpier, & celui du dernier est bien plus près d'un des bords que du milieu, les autres trous sont à des distances moyennes entre celles-ci. Les parois des cellules sont minces; mais toutes ces cellules tiennent à une feuille de carton forte & épaisse; la face supérieure du gâteau, celle qui n'a point de cellules, est polie. Je n'ai point vu les Guêpes qui travaillent avec tant d'artifice; mais à juger de leur grosseur par la grandeur de leurs cellules, elles sont des plus petites.

Les Guêpes de la seconde classe, les plus grosses de toutes qu'on appelle des *frélons*, font dans des greniers, ou dans des creux d'arbres, des nids semblables à ceux de nos mouches souterraines: leurs gâteaux sont de même horisontaux. J'ai trouvé des nids qui en avoient sept à huit & renfermés d'une enveloppe composée de plusieurs couches.

Le nombre de ces couches n'est pas si grand que dans les enveloppes bâties par les mouches souterraines, elles laissent aussi entr'elles de plus grands vides, & ces couches sont faites de plus grands morceaux (Pl. VIII, Fig. I & II.) La couleur dominante du papier de celles-ci est jaunâtre; au lieu que la couleur dominante de celui des autres est gris cendré; mais la principale différence qui est entre ces deux papiers, c'est que celui des Guêpes souterraines, comparé à celui des frêlons, est un papier fin comparé au plus gros papier gris; au lieu que le premier est fait de fibres; le second regardé attentivement, ne semble composé que de sciure de bois.

Les Guêpes de toutes ces classes commencent par bâtir le premier gâteau ou le supérieur; avant de commencer un gâteau de quelque rang qu'il soit, elles construisent un des liens qui le doit suspendre; sur le bout inférieur de ce lien, elles bâtissent la premiere cellule du gâteau, elles l'entourent ensuite d'autres cellules; elles commencent de nouvelles attaches à mesure que l'augmentation du nombre de cellules le demande, & elles étendent leurs enveloppes à me-

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

sure que le nombre des gâteaux augmente ; mais nos Guêpes souterraines & les frêlons ne ferment cette enveloppe que quand tous les gâteaux sont finis ; le dessous reste ouvert de toute la largeur d'un gâteau, alors l'enveloppe a l'air d'une espéce de cloche ; le dernier gâteau étant achevé, elles ferment l'enveloppe par en bas, elles y laissent seulement les deux trous qui servent de portes. Jusqu'ici nous nous sommes contentés de comparer les ouvrages des Guêpes à nos différentes espéces de papiers & de cartons ; mais nous n'avons point encore expliqué quelles sont les matieres dont elles le composent, ni où, ni comment elles ramassent ces matieres. Il n'est rien dans l'histoire de ces insectes qui m'ait été caché plus long-tems ; tous ces faits ont presque échappé à mes recherches ; je les ignorois encore lorsque je lus ce mémoire à l'assemblée publique de 1719. J'avois eu beau observer les Guêpes dans toutes les circonstances où j'avois pu soupçonner qu'elles alloient chercher des matériaux, je n'avois pu réussir à les surprendre pendant qu'elles s'en chargeoient. Les Abeilles qui vont recueillir sur les fleurs leur cire & leur miel, les Guêpes même qui s'appuyent sur des plantes & des arbres pour sucer le suc de leurs feuilles ou celui qui s'échappe de leurs tiges, m'avoient induit en erreur : c'étoit sur de pareilles plantes, ou sur des plantes analogues que je croyois les trouver arrachant des fibres pour en former leur papier. Lorsque je ne songeois plus à suivre ce genre d'insectes, une mere Guêpe de la classe des souterraines, vint m'instruire de ce que j'avois cherché tant de fois inutilement. Elle se posa auprès de moi sur le chassis de ma fenêtre qui étoit ouverte : je la vis rester en repos dans un endroit d'où il ne me parut pas qu'elle pût tirer rien de fort succulent : pendant que le reste de son corps étoit tranquille, je remarquai divers mouvemens de sa tête. Ma premiere idée fut que la Guêpe détachoit du chassis de quoi bâtir, & cette idée se trouva vraie ; je l'observai avec attention, je vis qu'elle sembloit ronger le bois, que ses deux serres ou deux dents mobiles dont nous avons parlé plusieurs fois, agissoient avec une extrême activité, elles coupoient des morceaux de bois très-fins. La Guêpe n'avaloit point ce qu'elle avoit ainsi détaché, elle l'ajoutoit à une petite masse de pareille matiere qu'elle avoit déjà ramassée entre ses jambes. Peu après elle changea de place ; mais elle continua à ronger le bois, & à ajouter ce qu'elle en arrachoit au petit amas fait ci-devant. Après m'être assez assuré de ce travail, je pris la Guêpe dans l'action même, je la trouvai chargée à-peu-près de la quantité de matiere qu'elles ont coutume de porter au guêpier ; elle n'en avoit pourtant pas formé encore une boule, cette matiere n'étoit pas humectée autant qu'elle l'est quand l'insecte la met en œuvre.

J'examinai cet amas de filamens, qui à cela près qu'il n'étoit point encore bien humecté, comme je viens de le dire, étoit parfaitement semblable aux boules que j'avois ôtées à des mouches prêtes à travailler, ou qui avoient commencé à travailler : ces filamens paroissoient néanmoins différens de ce qu'un insecte devroit détacher du bois en le rongeant. On croiroit qu'ils devroient ressembler à de la sciure de bois, que chaque brin eût dû être à-peu-près aussi large que long. Chaque filament au contraire étoit extrêmement délié, quoiqu'il eût au moins une ligne de longueur, il y en avoit même de beaucoup plus long. Des morceaux de bois gros & courts, pareils à ceux de la sciure, n'accommoderoient pas nos Guêpes souterraines ; ils seroient peu propres à s'entrelacer pour faire un papier fin ; il leur faut des filamens pareils à ceux du papier dont nous

nous ſervons ; auſſi avons-nous à remarquer ici une des adreſſes de la Guêpe ; elle ne ſe contente pas de hâcher le bois, ce qui ne lui donneroit que de petits morceaux coutts pareils à ceux de la ſciure ; avant de le couper, elle le charpit, pour ainſi dire, elle preſſe les fibres entre ſes ſerres, elle les tire en haut, par là elle les écarte les unes des autres, & c'eſt après les avoir ainſi charpies qu'elle les coupe.

Outre que j'avois appris en obſervant la Guêpe, que c'étoit en cela que conſiſtoit ſa principale adreſſe, je m'en ſuis encore aſſuré en détachant moi-même des fibres du bois avec un canif. Je frottois d'abord ce bois légérement avec la lame du canif pour écarter les fibres les unes des autres, & je le frottois enſuite plus fort avec la même lame pour les détacher, j'ai ramaſſé de la ſorte des filamens, je les ai comparés avec ceux dont la Guêpe avoit fait amas, & je n'ai remarqué aucune différence entre les uns & les autres.

Quand on a une fois apperçu certaines ſingularités qui nous avoient échappé, on les trouve à tous momens ſous ſes yeux, on eſt ſurpris de ce qu'on ne les avoit pas vues plutôt. Depuis que j'eus obſervé la Guêpe qui détachoit du bois de ma fenêtre, j'ai été attentif à obſerver les actions de celles qui s'appuyoient ſur le bois ſec, & j'ai vu que les Guêpes de toutes eſpéces y vont couper les filamens dont elles ont beſoin pour faire leur papier : je les ai vu ſurtout s'attacher aux treillages des eſpaliers, aux chaſſis & aux contrevens des fenêtres ; mais il eſt à remarquer qu'elles ne s'attachent qu'au bois vieux, ſec, & qui a été pendant long-tems expoſé aux injures de l'air. Il ne ſeroit pas facile de tirer les fibres du lin nouvellement arraché ; pour tirer ſes fibres, on le laiſſe rouir pendant du tems, c'eſt-à-dire, qu'on le tient pendant pluſieurs ſemaines enfoncé dans l'eau, après quoi on le fait ſécher. La premiere ſurface du bois qui a été expoſée pluſieurs années aux injures de l'air, a été tant de fois arroſée par la pluie, qu'elle ſe trouve dans l'état du lin roui : nos inſectes en détachent aiſément des filamens incomparablement plus fins que ceux qu'ils tireroient du bois qui auroit toujours reſté à couvert ; auſſi quand les treillages d'eſpaliers ont été peints, nos mouches ſe donnent bien de garde de les attaquer dans les endroits où la peinture s'eſt conſervée ; mais ſi elle s'eſt écaillée quelque part, elles s'y arrêtent, & en tirent des filamens.

La couleur du papier de nos Guêpes ſouterraines, eſt blanchâtre, d'un gris à-peu-près cendré ; couleur fort différente de celle du bois de chêne & de celle des autres bois mis en œuvre dans nos appartemens ; mais la couleur de leur papier n'eſt nullement différente de celles que prennent les ſurfaces de ces mêmes bois lorſqu'ils ont été long-tems expoſés à la pluie. Qu'on approche de leur papier contre de vieux treillages, on y appercevra que les couleurs en ſont les mêmes. Tout bois expoſé à l'air & toutes les parties du même bois expoſées à l'air, ne prennent pourtant pas les mêmes nuances. De là viennent auſſi en partie les variétés qui ſont entre les différentes bandes de ce papier.

Le papier des frêlons ou groſſes Guêpes, dont les parties ſont ſi mal liées enſemble, n'eſt pas fait auſſi de brins ſi propres à s'entrelacer ; ces frêlons rongent le bois ſans le charpir, ils n'en détachent qu'une eſpéce de ſciure qu'ils tirent des bois pourris ou preſque pourris ; de là vient la couleur jaunâtre de ce papier.

Les Guêpes de l'Amérique qui font un ſi beau carton, vont apparemment

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

comme les nôtres arracher les fibres de bois commun dans le pays qu'elles habitent, les unes & les autres nous apprennent qu'on peut faire du papier des fibres des plantes, sans les avoir fait passer par l'état de linge & du chiffon : elles semblent nous inviter à essayer si nous ne pourrions pas parvenir à faire de beau & bon papier en employant immédiatement certains bois. Si nous en avions de pareils à ceux dont les Guêpes de l'Amérique se servent pour leur carton, nous pourrions avec ces bois faire le papier le plus blanc; car ce carton est très blanc : les bois blancs y seroient probablement propres. En brisant, en divisant encore plus les fibres du bois, que ne font les Guêpes, & employant mince la pâte qui en viendroit, nous en composerions un papier très-fin; c'est une recherche qui n'est nullement à négliger, que j'ose même dire importante. Les chiffons dont on compose notre papier, ne sont pas une matiere dont on fasse communément grand cas; les maîtres des papeteries ne savent pourtant que trop que c'est une matiere qui devient rare. La consommation du papier augmente tous les jours, pendant que celle du linge reste à-peu près la même. Les étrangers savent d'ailleurs nous enlever ces mauvais haillons pour leurs papeteries; où trouver donc dans la suite de quoi fournir au papier, & de quoi l'empêchet d'être trop rare & trop cher? Les Guêpes semblent nous en enseigner un moyen. Les recherches d'histoire naturelle, même celles qui ne semblent être que de pure & de vaine curiosité, peuvent avoir des utilités très-réelles, qui suffiroient pour les justifier auprès de ceux même qui voudroient qu'on ne cherchât que des choses utiles, si avant de blâmer ces recherches, on avoit la patience d'attendre que le tems eût appris les usages qu'on en peut faire.

La construction du guêpier n'occupe pas seule nos mouches; il n'y en a même qu'une petite partie qui y travaille, les autres ont d'autres emplois. Pour bien faire entendre en quoi ils consistent, il faut que nous commencions par donner une connoissance plus parfaite des habitans de notre petite république. Ce que nous allons en rapporter servira à confirmer les idées que M. Maraldi a eues sur celle des Abeilles.

Dans le genre des insectes, les insectes à aiguillons sont un peuple tout particulier qui ne ressemble à aucun ou presqu'à aucun des autres; le même guêpier est habité par trois sortes de Guêpes différentes en grosseur, & qui ont aussi des différences de figure; ou si l'on veut, il est habité par des Guêpes de trois sexes; savoir, les mâles, les femelles & celles que je nomme les *mulets*, quoiqu'elles n'aient de commun avec les vrais mulets que de n'être pas propres à perpétuer leur espéce. C'est de quoi je me suis pleinement convaincu par mes observations. Les mâles sont parmi les Guêpes ce que sont les bourdons parmi les mouches à miel; les femelles y tiennent lieu de la reine des Abeilles; mais au lieu qu'on ne trouve dans une ruche de mouches à miel que trois ou quatre femelles, j'en ai vu dans des Guêpiers plus de deux à trois cens à la fois. Enfin celles de nos Guêpes que je nomme les *mulets*, sont parmi elles ce qu'est le gros des Abeilles dans les ruches de mouches à miel.

Ces *mulets* sont la plus nombreuse partie de cette république, ils en portent toutes les charges, ce sont eux qui bâtissent, qui nourrissent les mâles, les femelles & même les petits pendant une grande partie de l'année, excepté ceux qui sont occupés à aller ramasser les matériaux pour la construction de l'édifice,

& à les mettre en œuvre : les autres vont continuellement à la chaſſe ; les autres attrapent de vive force des inſectes dont ils portent ordinairement le ventre au guêpier, & quelquefois l'inſecte entier ; d'autres pillent les boutiques des bouchers d'où ils arrivent chargés de morceaux de viande plus gros que la moitié de leurs corps ; d'autres ravagent les fruits, en rapportent le ſuc. Arrivés dans la ruche, ils font part de leur proie aux femelles, aux mâles & même aux autres mulets qui pour avoir été occupés dans l'intérieur, n'avoient pu aller chercher de quoi vivre. Pluſieurs Guêpes s'aſſemblent autour du mulet qui vient d'arriver, & chacune prend ſa portion de ce qu'il apporte. Cela ſe fait de gré à gré, ſans combats, en voici une bonne preuve : ceux qui au lieu d'aller à la chaſſe, ſont tombés ſur des fruits, ne rapportent jamais rien de ſolide dans le guêpier, car ils n'y rapportent jamais ni fruits, ni portions de fruits. Ces mulets qui en apparence ne rapportent rien, ne laiſſent pourtant pas de régaler leurs compagnes. J'ai vu pluſieurs fois qu'après être entrés dans la ruche, ils ſe poſoient tranquillement au-deſſus du guêpier, après quoi ils faiſoient ſortir de leur bouche une goutte de liqueur claire qui étoit avidement ſucée quelquefois par deux mouches dans le même inſtant ; après cette goutte, le mulet en faiſoit ſortir une ſeconde & quelquefois une troiſieme qui étoient auſſi diſtribuées à d'autres mouches.

Les mulets, quoique les plus laborieux, ſont les plus petits, ils ſont les plus vifs, les plus légers & les plus actifs. Les femelles ſont les plus groſſes & les plus peſantes, elles marchent plus lentement. La groſſeur des mâles eſt moyenne entre celle des mulets & celle de femelles : ces différences de groſſeur ſont ſi conſidérables dans le genre des Guêpes qui bâtiſſent ſous terre, qu'elles ſuffiſent pour faire diſtinguer ces inſectes les uns des autres : je les ai peſés, & j'ai comparé leurs poids : j'ai toujours trouvé que deux mulets ne peſoient enſemble qu'un mâle : qu'il falloit ſix mulets pour faire le poids d'une femelle ; auſſi paroiſſoient-elles d'une groſſeur monſtrueuſe par rapport aux mulets. Quoiqu'une femelle peſe à-peu-près autant que trois mâles, les mâles les égalent à-peu-près en longueur, mais ils ſont beaucoup moins gros. Les mâles ſont encore aiſés à reconnoître, parce qu'ils ont les antennes ou cornes plus longues que celles des meres & des mulets, & parce qu'elles ſont recourbées par le bout. Depuis la poitrine juſqu'au bout de la queue, les meres & les mulets n'ont que ſix anneaux, & les mâles en ont ſept.

J'ai trouvé cette derniere différence conſtante dans les Guêpes des différentes claſſes ; mais la différence de groſſeur n'eſt pas ſi conſidérable en toutes les claſſes que celle de nos Guêpes ſouterraines ; la femelle y eſt toujours plus groſſe que le mâle & le mâle plus gros que le mulet, mais non pas dans une ſi grande proportion.

Pendant les mois de Juin, Juillet & Août & juſqu'au commencement de Septembre, les meres ſe tiennent dans l'intérieur du guêpier ; on ne les voit gueres ſortir qu'au commencement du printems & dans le mois de Septembre ; dans les autres tems elles ſont occupées à pondre, & ſur-tout à nourrir leurs petits, ce qui n'eſt pas avoir peu d'occupation ; ſeules elles n'y ſauroient ſuffire : nous avons calculé ci-devant qu'une ruche qui a tous ſes gâteaux, a quelquefois plus de dix à douze mille cellules ; entre toutes ces cellules, il n'y en a pas peut-être ſept à huit qui n'aient un œuf ou une jeune Guêpe.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

Les jeunes Guêpes ne ſont pas dans ces cellules ſous la forme de Guêpe. Quand elles l'ont priſe, elles y reſtent peu : elles viennent d'un œuf blanc, tranſparent, de figure oblongue, aſſez ſemblable à un pignon de pomme de pin, à cela près qu'il eſt plus gros par un bout que par l'autre. Ceux des différentes eſpéces de Guêpes & des Guêpes de différentes claſſes different en groſſeur, comme les inſectes qui en doivent naître ; ceux des petites eſpéces ne ſont gueres plus gros qu'une tête d'épingle : le bout de cet œuf le plus pointu eſt le plus proche du fond de la cellule, & eſt collé ou attaché contre les parois, de façon qu'il eſt difficile d'arracher l'œuf ſans le caſſer. Ces œufs même demandent les ſoins de la mere Guêpe, quoique très-récemment pondus ; on la voit entrer pluſieurs fois le jour, la tête la premiere dans la cellule où ils ſont : il n'eſt pas aiſé de ſavoir à quoi elle leur ſert ; mais j'ai mieux vu quels ſont les ſecours que les meres donnent aux vers qui en éclоſent. Je ne ſais pas trop auſſi combien de fois ce ver change de peau ou de forme ; ce que je ſais, c'eſt que huit jours après que l'œuf a été mis dans la cellule, on y trouve un ver qui eſt conſidérablement plus gros que l'œuf ; peut-être que ce ver n'eſt que l'œuf même plus développé ; ſa tête alors eſt reconnoiſſable, on y diſtingue déjà les deux ſerres dont nous avons vu les Guêpes faire tant d'uſage : ces vers continuent de croître juſqu'à devenir aſſez gros pour remplir entiérement leurs cellules ; quand ils ſont parvenus à une certaine groſſeur, leur tête eſt mieux formée, les ſerres deviennent plus brunes, & on diſtingue pluſieurs parties qui ſont autour de la bouche ; le reſte du corps de ces vers eſt tout blanc, ils n'ont aucuns poils, ils ſont recouverts d'une peau molle. Voyez Planche VII, Fig. V.

Ce ſont ces vers qui demandent les principaux ſoins des mouches qui ſe tiennent dans l'intérieur du guêpier ; elles les nourriſſent comme les oiſeaux nourriſſent leurs petits ; d'inſtant en inſtant elles leur portent la becquée ; c'eſt une choſe merveilleuſe que de voir l'activité avec laquelle une mere Guêpe parcourt les unes après les autres les cellules d'un gâteau ; elle fait entrer ſa tête aſſez avant dans celles dont les vers ſont petits ; ce qui s'y paſſe eſt derobé à l'obſervateur ; mais il eſt aiſé d'en juger par ce qu'elles font dans celles dont les vers plus gros ſont prêts à ſe métamorphoſer, ceux-ci plus forts ſont moins tranquilles ; ils avancent leur tête juſqu'au dehors de la cellule, & par de petits bâillemens, ſemblent demander de la nourriture ; on voit la Guêpe la leur apporter : après qu'ils l'ont reçue, ils reſtent tranquilles, ils ſe renfoncent pour quelque tems dans leurs cellules. Les Guêpes de la groſſe eſpéce, les frêlons, avant de donner la nourriture à leurs petits, leur preſſent un peu la tête entre leurs deux ſerres ; au reſte les meres ne ſçauroient ſuffire ſeules à diſtribuer la nourriture à tant de petits ; j'y ai vu les mulets occupés très-ſouvent ; je ne ſais ſi l'attention de ces Guêpes ne va pas juſqu'à proportionner la nourriture à la force des vers ; j'en ai vu qui ne donnoient qu'une goutte de liqueur à ſucer à de gros vers ; & j'en ai vu qui donnoient à des vers encore plus gros, de la nourriture ſolide. J'ai fait ſur une Guêpe de la premiere claſſe une obſervation qui prouveroit que ces inſectes nourriſſent leurs petits à la façon des oiſeaux qui dégorgent, c'eſt-à-dire, des oiſeaux qui avalent le grain, & le laiſſent un peu s'ammollir, ſe digérer dans leur jabot avant de le donner à leurs petits. Je remarquai une mere Guêpe de cette eſpéce qui rapportoit de

ſa chaſſe un ventre d'inſecte; après l'avoir fait entrer dans ſa bouche & l'avoir fait reſſortir à pluſieurs repriſes, parce qu'il étoit trop gros, elle parvint à l'avaler entiérement; je la vis enſuite parcourir ſes cellules, & je remarquai qu'elle avoit laiſſé aux vers de quelques-unes, des morceaux ſi gros qu'ils ne pouvoient auſſi les avaler.

J'ai fait toutes ces dernieres obſervations ſur des guêpiers dont j'avois entiérement emporté l'enveloppe. Je les ai faites auſſi commodément ſur les gâteaux des Guêpes qui ne ſont point recouverts naturellement. Enfin j'ai eu quelquefois des fragmens de gâteaux pleins de gros vers; ces vers, au défaut de la becquée de la mere qui leur manquoit, ſuçoient ce que je leur donnois. Il n'eût peut-être pas été impoſſible de les élever, ſi on en eût voulu prendre la peine.

Quand les vers ſont devenus aſſez gros pour remplir leurs cellules, ils ſont prêts à ſe métamorphoſer, ils n'ont plus beſoin de prendre de nourriture, ils ſe l'interdiſent eux mêmes, & tout commerce avec les autres Guêpes; ils bouchent l'ouverture de leurs cellules avec un petit couvercle de leur façon: quelques vers le font preſque plat, ce ſont ordinairement ceux qui doivent être des mulets; d'autres le font convexe, & même allongent un peu les côtés de la cellule, en faiſant à cette cellule un rebord de la même matiere que le couvercle. Ce couvercle eſt un tiſſu pareil à celui des coques des chenilles ou des vers à ſoie. Nos vers de Guêpes ſont auſſi alors des eſpéces de vers à ſoie ou de chenilles ſans pieds: ils filent ce couvercle préciſément comme les chenilles filent leurs coques, ils ſe donnent les mêmes mouvemens de tête; le fil dont ils le forment eſt ſi fin que je n'ai pu obſerver préciſément d'où ils le tirent, quoique j'aie quelquefois tenu à la main des gâteaux dont les vers travailloient à s'enfermer. Il m'a pourtant paru que ce fil venoit comme celui des chenilles d'un peu au-deſſous de la bouche. En moins de trois à quatre heures le couvercle d'une cellule eſt entiérement fait; j'ai ſouvent pris plaiſir à briſer ceux qui étoient commencés pour les faire refaire; mais il faut qu'il reſte encore proviſion de ſoie au ver; car ſi on détruiſoit un couvercle fait il y a pluſieurs jours, il n'en fileroit pas un nouveau. Ces couvercles ſont extrêmement blancs, ſurtout dans les guêpiers des frêlons.

Je n'ai pas d'obſervations aſſez préciſes ſur le nombre des jours qui ſe paſſent depuis le jour que l'œuf a été pondu juſqu'à ce que le ver ſe renferme dans ſa cellule; il me ſemble que ce nombre de jours ne va dans les mouches de la premiere claſſe qu'à vingt ou vingt un; mais je ſais que les vers des mêmes Guêpes ne reſtent au plus que neuf jours dans leurs cellules, après les avoir bouchées. Peu après que le ver s'eſt ainſi renfermé, il ſe transforme en nymphe (Pl. VII, Fig. VI); il quitte ſon ancien fourreau pour en prendre un extrêmement mince & ſi tranſparent qu'il laiſſe voir la figure & la couleur de toutes les parties de la Guêpe, quoique ce fourreau tienne l'inſecte emmailloté. Enfin vers le huit ou le neuvieme jour, cet inſecte ſe dépouille de cette derniere enveloppe, & paroît ſous la forme de mouche. Le premier fourreau reſte ſi exactement appliqué contre les parois de la cellule, qu'il ſemble y faire corps. La Guêpe qui vient de ſe dépouiller, commence par faire uſage de ſes ſerres; elle s'en ſert pour ronger tout autour le couvercle qui la renfermoit; le couvercle étant ainſi détaché, elle ſort ſans peine. Les frêlons ou groſſes

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

Guêpes rongent d'abord leur couvercle par le milieu, & aggrandiſſent le trou juſqu'à ce qu'il puiſſe les laiſſer paſſer.

La Guêpe qui vient de ſortir de ſa cellule, n'eſt différente de celles de ſon eſpéce & de ſon ſexe qu'en ce qu'elle eſt d'un jaune plus pâle, plus citron : elle n'eſt pas long-tems ſans profiter de la nourriture que les autres apportent au guêpier; & dans les guêpiers qui ſont ſans enveloppe, j'ai vu des mouches qui, dès le même jour qu'elles s'étoient transformées, alloient à la campagne, & en rapportoient de la proie qu'elles diſtribuoient aux vers des cellules.

La cellule d'où eſt ſortie une jeune Guêpe, ne reſte pas long-tems vacante; d'abord qu'elle a été abandonnée, une vieille Guêpe travaille à la nétoyer; la dépouille du ver reſte pourtant collée contre les parois; enfin peu de jours après on y trouve un nouvel œuf; ainſi une même cellule ſert à élever pluſieurs mouches.

J'ai fait obſerver que le ver devient ſi gros lorſqu'il eſt prêt à fermer ſa cellule, qu'il la remplit; c'eſt pourquoi ſa dépouille reſte appliquée contre les parois; mais les vers des mouches de différent ſexe ne doivent être, ni ne ſont de même groſſeur, car la mouche, dès qu'elle eſt devenue mouche, n'a plus à croître. Les mulets ſix fois plus petits que les femelles, ne demandent donc que des cellules ſix fois plus petites; leurs cellules le ſont auſſi à-peu-près dans cette proportion; quand nous avons dit que dans un quarré dont les côtés ſont d'un pouce & demi, il y a quarante-neuf cellules, nous entendions parler de celles des vers mulets; le même quarré eſt rempli par bien moins de cellules de vers femelles; ces dernieres ſont auſſi plus profondes que les autres, parce que les femelles ſurpaſſent les mulets en longueur comme en groſſeur.

Non-ſeulement il y a des cellules conſtruites uniquement pour élever des vers mulets, & d'autres pour élever des femelles ou mâles; il eſt encore à remarquer que les cellules des mulets ne ſont jamais mêlées avec celles des mâles ou des femelles. Un gâteau eſt compoſé en entier de cellules à mulets; mais les cellules à vers femelles & à vers mâles ſont mêlées dans le même gâteau; ils ont beſoin de cellules également profondes; les mâles n'ont pas beſoin d'en avoir de ſi larges que les femelles, auſſi les leurs ſont-elles plus étroites dans la proportion que demande leur différence de groſſeur; la différence qui eſt entre ces cellules eſt moins ſenſible que celle qui eſt entre celle des vers mulets & celle des vers femelles : elle ſe diſtingue pourtant; j'ai ſouvent ouvert des cellules dont les Guêpes étoient prêtes de ſortir, & j'ai toujours trouvé ou des mâles ou des femelles dans celles où je comptois trouver les unes ou les autres.

Cet amas de gâteaux, les liens qui les attachent, l'enveloppe qui les couvre, en un mot tout l'édifice des Guêpes, eſt un ouvrage de quelques mois, & ne doit ſervir qu'une année. Cette habitation ſi peuplée pendant l'été, eſt preſque déſerte pendant l'hiver, & eſt entiérement abandonnée au printems, il n'y reſte pas une ſeule mouche; celles qui ont paſſé la rude ſaiſon, vont commencer un nouvel édifice qui doit, auſſi-bien que toutes les mouches dont il ſe trouve peuplé, ſon origine à un petit nombre de Guêpes, pour ne pas dire encore à une ſeule. Une des remarques des plus ſingulieres que fourniſſe l'hiſtoire de ces inſectes, c'eſt que les gâteaux qui ſont faits les premiers, ne ſont abſolument compoſés que de cellules où peuvent croître des vers mulets. La république dont les fondemens viennent d'être jetés, a beſoin de travailleurs; ce

ſont

ſont eux qui naiſſent les premiers : à peine une cellule eſt-elle finie, & ſouvent elle n'eſt pas encore à moitié élevée, qu'un œuf d'un vers mulet y eſt dépoſé; par cette raiſon, il eſt plus aiſé à la mere, malgré ſa groſſeur, de mettre l'œuf près du fond de la cellule. De quatorze à quinze gâteaux renfermés dans un guêpier, il n'y a quelquefois que les quatre à cinq derniers qui ſoient compoſés de cellules à femelles & à mâles; ainſi avant que les mâles & les femelles puiſſent prendre l'eſſor, le guêpier s'eſt peuplé de pluſieurs milliers de mulets.

Il n'eſt donc pas étonnant qu'on ne voie paroître les meres ſur le guêpier que vers le commencement de Septembre. Je fis périr par l'odeur du ſoufre une ruche de ces Guêpes vers la fin d'Août : entre pluſieurs milliers de mulets, je n'y trouvai que deux ou trois meres, & dans une ſaiſon plus avancée, j'ai vu les meres attroupées à pluſieurs centaines dans les ruches.

Mais les mulets qui naiſſent les premiers, périſſent auſſi les premiers : quelque ſoin que j'aie apporté pour bien couvrir mes ruches, je n'en ai pas trouvé un ſeul en vie à la fin d'un hiver doux; je les ai vu preſque tous périr dès les premieres gelées. Les anciens naturaliſtes de qui nous pourrions tirer de fort bonnes obſervations, ſi malheureuſement elles ne ſe trouvoient confondues avec d'autres ſouvent plus qu'incertaines, ont auſſi remarqué qu'il y a des Guêpes qui ne vivent qu'un an, & d'autres qui en vivent deux. Ariſtote nomme les premieres *operarii*, ce ſont auſſi nos laborieux mulets. Et les autres, *matrices*, qui ſont nos femelles.

Ces femelles plus fortes & deſtinées à perpétuer l'eſpèce, ſoutiennent mieux l'hiver; mais heureuſement pour nous que la plus grande partie de ces femelles même périt, ſans quoi nous ne pourrions avoir aſſez de fruits pour nourrir ces inſectes ſi prodigieuſement féconds; à peine à la fin de l'hiver en étoit-il reſté une douzaine en vie, pluſieurs centaines étoient mortes dans la ruche.

C'en eſt encore trop par rapport à la fécondité ſurprenante de ces inſectes; un guêpier que nous avons ſupputé être habité par plus de trente mille mouches, doit ſon origine à peu de Guêpes; je crois même qu'il la doit à une ſeule; je n'ai pu pourtant encore me le démontrer dans la claſſe des Guêpes ſouterraines, ni dans celles des frêlons, car je n'ai pu trouver de guêpiers de cette eſpèce qui ne fuſſent que commencés; mais j'en ai trouvé de tels dans la claſſe des Guêpes qui bâtiſſent ſur des plantes. J'ai commencé à obſerver un nid de Guêpes de ce genre (Pl. VIII, Fig. V) qui n'avoit encore que cinq à ſix cellules, c'étoit le prendre bien près de ſon origine; ces cellules n'avoient pas même encore d'œufs, j'y ai vu dépoſer les premiers. J'ai pris plaiſir pendant plus de ſix ſemaines à obſerver ce petit gâteau dont le nombre des cellules augmentoit peu à peu; toutes les fois que je l'ai obſervé, je n'y ai jamais vu qu'une ſeule & même Guêpe, elle ne l'abandonnoit que quelques quarts d'heures, de fois à autre pour aller chercher des matériaux pour l'étendre & de la nourriture pour ſes vers. Les premiers œufs n'ont pourtant paru que plus de quinze jours après que j'ai eu commencé à ſuivre le gâteau. Enfin j'ai vu groſſir les vers éclos de ces œufs, je les ai vu boucher leurs cellules, & la Guêpe n'a eu de compagne que quand le premier ver a été transformé en mouche. A meſure que le nombre de cellules débouchées a crû, j'ai vu augmenter le nombre des Guêpes, le gâteau croiſſoit plus vîte alors, le nombre des ouvriers étoit aug-

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur. Année 1719.

menté ; à la fin de l'été cette petite république avoit plus de soixante mouches, les mouches de cette classe ne multiplient pas autant que celles des autres, il en étoit péri plusieurs, toutes étoient nées d'une même mere, & il n'avoit point paru de Guêpes mâles sur le nid. Je ne suis pourtant pas sûr que les Guêpes mâles périssent toutes pendant l'hiver comme les mulets ; je n'en ai pas conservé en vie dans mes ruches ; mais je crois en avoir vu voler au commencement du printems ; j'ai eu beau être attentif dans la même saison à observer les Guêpes que je voyois s'appuyer sur les plantes, je n'ai jamais vu alors un seul mulet, presque toutes les Guêpes étoient femelles.

Je ne crois pourtant pas qu'elles produisent sans le commerce des mâles ; mais je pense que les accouplemens qui se sont faits avant l'hiver, suffisent pour féconder tous les petits que la mere doit mettre au jour au printems. Les œufs sont fécondés comme les embrions des animaux vivipares plusieurs mois avant que de naître. Il est surprenant à la vérité qu'un seul insecte renferme tant de milliers d'embrions ; mais ce n'est pas le seul exemple que la nature nous en donne ; cette fécondité est peut-être bien inférieure à celle de certains poissons.

Le mystère de l'accouplement des mouches à miel a été caché jusqu'ici aux observateurs les plus attentifs ; je n'en sache pas aussi qui aient surpris les Guêpes dans leurs accouplemens, & il n'y a pas apparence qu'on y eût pu parvenir, sans se donner les soins de les mettre en ruche, comme je l'ai fait, au moins pour ce qui regarde les Guêpes souterraines, le voile qui dérobe ces actions secrettes est trop épais, il a été levé quand leur guêpier n'a plus été entouré que par du verre. J'ai pu appercevoir alors comment elles perpétuent leurs espèces ; depuis ces observations je n'hésite plus à regarder les bourdons comme les mâles des mouches à miel. Les mâles des Guêpes ont de commun avec eux de n'être point armés d'aiguillons. Dans la classe de nos Guêpes souterraines, la partie qui occupe la place de l'aiguillon, est d'une figure singuliere ; si on presse le ventre de l'insecte, on fait sortir cette partie, comme on feroit sortir l'aiguillon ; elle est brune & écailleuse comme lui ; on ne sauroit la comparer à rien de plus ressemblant qu'à une petite cuiller à cuilleron rond, telles que l'ont les cuillers à pots ; le manche de cette petite cuiller est rond, il a un canal qui va depuis son origine jusqu'où commence la convexité du cuilleron ; là ce canal s'élargit & forme une plus grande cavité, une espèce de réservoir. Si on presse le canal près de son origine, ou vers le commencement du manche, on voit une petite partie blanche qui sort dans cette cavité près de la racine ; près du bout de ce manche, il y a deux petits corps longs tortueux, que l'on prendra, si l'on veut, pour les vaisseaux spermatiques ou les testicules. On ne peut au plus avoir que des conjectures sur l'usage de si petites parties ; mais il est plus sûr que cette cuiller avec son manche est la partie qui caractérise le mâle.

Je les ai vu en faire usage vers la mi-Octobre dans des jours chauds pour la saison, & où le soleil donnoit sur la ruche : leur accouplement s'accomplit à-peu-près comme celui des autres mouches ; j'ai vu alors le mâle en amour marcher avec vîtesse sur l'enveloppe du guêpier, & pour ainsi dire, avec un air inquiet, allant & venant, retournant brusquement sur ses pas ; la petite cuiller qui est ordinairement toute dans le corps, en étoit presque toute sortie ;

lorſque le mâle appercevoit quelque femelle, il couroit & même voloit quelquefois deſſus avec agilité, il ſe plaçoit ſur ſon dos, de façon que le bout de ſon corps alloit un peu par delà le bout du corps de la femelle.

Outre la partie qui a la forme de la cuiller, le mâle en a encore deux qui lui ſont particulieres, elles ſont auſſi de matiere écailleuſe, brunes & peu ſenſibles dans les actions ordinaires de l'inſecte, quoiqu'elles ſoient aſſez groſſes, elles ont plus de longueur chacune qu'un des anneaux, elles ſont au bout du dernier, ou ſi l'on veut, elles compoſent enſemble le dernier anneau qui eſt écailleux : ces deux parties ſemblent unies, elles s'écartent cependant l'une de l'autre, comme les deux branches d'une pince; dans le tendre accès le mâle les entr'ouvre, & ſaiſit entr'elles le bout de la queue de la femelle, la prenant alternativement & à diverſes repriſes de côté & d'autre; ce ſont là les premiers préludes amoureux, c'eſt entre les deux bras de cette pince qu'eſt préciſément placée la partie faite en cuiller. Après ces petits préludes, le mâle tâche d'inférer ſa cuiller dans un trou qui eſt au-deſſous de la baſe de l'aiguillon de la femelle. Je ne ſais ſi j'ai vu l'accouplement complet; mais toutes les fois que j'ai obſervé ce petit manege, le cuilleron eſt entré ſeul, & il eſt peu reſté. La femelle ſembloit faire quelque réſiſtance, elle marchoit même quoique lentement. Je ne ſais auſſi s'il y a de plus longs accouplemens, il ſuffit qu'il y en ait.

La partie qui caractériſe les mâles des Guêpes, Frêlons ou groſſes Guêpes, eſt placée comme celle des mâles des Guêpes ſouterraines entre les deux branches d'une eſpèce de pince écailleuſe; mais elle a une figure différente, c'eſt un ſimple tuyau écailleux, un peu plus gros à ſa baſe, à ſon origine qu'à ſon extrêmité qui a deux petits crochets : cette extrêmité a une ouverture où une petite épingle entreroit aiſément. Si on preſſe la baſe du canal, on fait ſortir par cette ouvertute une goutte de liqueur blanche qui a la conſiſtance d'une bouillie claire.

Le nombre des mâles de chaque guêpier m'a paru égaler à-peu-près celui des femelles.

Si on ouvre le corps des femelles, on le trouve preſque toujours plein de petits corps oblongs qu'on ne peut prendre que pour leurs œufs; ils ont la figure de ceux qu'elles dépoſent dans leurs cellules, & n'en different que par la groſſeur; on peut même les reconnoître dans celles qui viennent de ſortir de leurs cellules pour la premiere fois, qui ne ſont, pour ainſi dire, Guêpes que depuis un inſtant; mais ils y ſont beaucoup plus petits, moins oblongs, ce ne ſont preſque que des points ronds.

Les femelles ont comme les mulets un aiguillon, il n'y a que les mâles qui n'en ont point. Les anciens naturaliſtes ont auſſi écrit qu'il manquoit à celles qu'ils ont nommées *matrices;* d'où il ſemble qu'ils auroient donné ce nom à nos mâles; cependant ils ont dit que les *matrices* étoient plus groſſes que toutes les autres, & nos mâles ſont moins gros que les femelles; il réſulte de là & de pluſieurs autres faits dont il eſt inutile de parler, que leurs obſervations ſur les Guêpes ſont fort incertaines. Mouſet prétend, malgré tout ce qu'en ont rapporté les anciens, que toutes les Guêpes ont un aiguillon, qu'ayant fait périr un guêpier avec l'eau bouillante, il leur en trouva à toutes; apparemment qu'il les fit périr avant que les mâles fuſſent éclos.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

L'aiguillon des meres eſt ſemblable à celui des mulets, mais bien plus long & plus gros; la piquure en eſt peut-être plus ſenſible; je n'ai pas cru en devoir faire l'épreuve. On ſait que la douleur qu'on reſſent après ces ſortes de piquures, vient moins de la plaie qui a été faite par une pointe ſi fine, que de la liqueur venimeuſe que la même pointe y dépoſe; cet aiguillon ſi fin eſt un tuyau creux, ouvert près de ſa pointe; quand on preſſe le derriere des Guêpes & des mouches à miel, on fait ſortir une goutte de liqueur par l'ouverture qui eſt auprès de ſa pointe; l'inſecte la fait même ſortir quelquefois lorſqu'on le tient entre ſes doigts; j'ai vu faire plus à une mere Guêpe-frêlon, pendant que je la tenois & que j'obſervois ſon aiguillon, elle fit jaillir un petit jet de liqueur à pluſieurs pouces de diſtance. Si on doutoit de l'effet de cette liqueur, ou qu'on ne le crût pas aſſez prouvé, on en ſeroit convaincu par l'expérience que j'en ai faite, après l'avoir commencée un peu malgré moi. Etant piqué d'une Guêpe, je la laiſſai achever de me piquer tout à ſon aiſe; quand elle eut elle-même retiré ſon aiguillon, je la pris & la poſai, en l'irritant, ſur la main d'un laquais aguerri, & qui n'étoit pas à une piquure près. La piquure ne lui fit que peu de douleur; je repris auſſi-tôt la Guêpe, & me fis piquer moi-même pour la ſeconde fois, à peine ſentis-je la piquure; la liqueur venimeuſe avoit été preſque épuiſée dans les deux premieres. Enfin j'eus beau irriter enſuite la Guêpe, elle ne voulut pas faire une quatrieme plaie.

Cette expérience & pluſieurs autres qu'on n'aura peut-être pas envie de répéter, m'ont appris que quand on ſe laiſſe piquer paiſiblement, jamais l'aiguillon ne demeure dans la plaie: il eſt flexible, il ne perce pas un trou bien droit, la plaie eſt courbe ou en zigzag; ſi on oblige la mouche à ſe retirer bruſquement, les frottemens ſont aſſez forts pour retenir l'aiguillon qui eſt en quelque ſorte accroché, il reſte; au lieu que ſi l'on ne preſſe pas la mouche, elle le dégage peu à peu.

Les piquures des Guêpes-frêlons, ſont plus ſenſibles que celles des Guêpes plus petites; elles ne le ſont pourtant pas au moins dans ce pays, au point qu'ont fait entendre quelques auteurs qui preſcrivent contre elles des remedes, comme contre les poiſons les plus dangereux.

Je n'ai jamais vu les mâles travailler à bâtir; les femelles ne s'y occupent que dans le printems; mais j'ai ſouvent vu les mâles emporter les ordures du Guêpier, & ſur-tout les corps morts: ces corps morts ſont les plus lourds fardeaux qu'ils aient à tranſporter; deux s'aident quelquefois à le traîner; ou quand une mouche eſt ſeule, elle coupe la tête du cadavre, & le tranſporte à deux fois.

Cette république n'eſt pas ſans combats; il y en a ſouvent de mulet contre mulet, & de mulet contre mâle. Ces derniers, quoique plus grands, ſont plus foibles ou plus lâches; après avoir un peu tenu, ils prennent la fuite. Ces combats vont rarement à mort; j'ai pourtant vu quelquefois le mâle tué par le mulet. Nos Guêpes ſont moins meurtrieres que les Abeilles, elles ne traitent pas ſi mal leurs mâles que les autres traitent les bourdons de leurs ruches, quand elles les combattent; c'eſt plus bravement à partie égale.

Vers le commencement d'Octobre, les Guêpes ne ſongent plus à nourrir leurs petits; elles ſont pis, de meres ou de nourrices ſi tendres, elles deviennent de vraies marâtres, elles arrachent des cellules les vers qui ne les ont point

encore fermées, elles les portent hors du guêpier; c'eſt alors la grande occupation des mulets & des mâles; je ne ſais ſi les meres y travaillent auſſi, je ne les ai pas vu le faire. Ce n'eſt point au reſte à une ſeule eſpéce de vers à qui nos Guêpes s'attachent, comme M. Maraldi l'a obſervé des Abeilles, qui en certain tems détruiſent les vers bourdons, ici rien n'eſt épargné : le mulet arrache indifféremment les vers mulets de leurs cellules, le mâle arrache les vers mâles, & même les ronge un peu au-deſſous de la tête; le maſſacre eſt général. Tâcherons-nous de deviner la raiſon de cette barbarie apparente? Eſt-ce qu'elles veulent faire périr des petits qu'elles ne croient pas pouvoir nourrir, ou qu'elles ne croient pas pouvoir venir à bien à cauſe des froids qui les menacent, auxquelles les Guêpes les plus fortes ont peine à réſiſter? car le froid les étonne toutes extrêmement. Les premiers jours de gelées blanches, elles ne ſortent que quand le ſoleil a un peu échauffé l'air. Quand la chaleur commence à ſe faire ſentir, les meres ſortent de l'intérieur du guêpier, & s'attroupent ſur ſon enveloppe, ou auprès de cette enveloppe; elles ſont en tas les unes ſur les autres, ſans ſe donner de mouvement. Quand le froid devient plus grand, elles n'ont pas même la force de donner la chaſſe aux mouches communes qui entrent dans leur guêpier, & le froid les fait enfin périr : il n'y a, comme nous l'avons dit, que quelques meres qui réchappent, elles paſſent tout l'hiver ſans manger, elles ne font point de proviſions comme les Abeilles; quand elles en auroient de faites, elles n'en profiteroient pas. J'ai ſouvent mis dans leur guêpier, du ſucre, du miel & d'autres mets qu'elles cherchent pendant l'été; en hiver elles n'y touchoient pas. Au reſte, ce n'eſt pas une choſe particuliere à nos meres Guêpes de paſſer l'hiver ſans manger; les mouches communes ſe renferment auſſi l'hiver dans des trous de murs où elles n'ont aucune nourriture. En faiſant détacher pendant l'hiver une vieille ſerrure, je trouvai dix à douze mouches d'un vert doré qui s'y étoient logées, elles étoient ſans mouvement, comme mortes, elles s'envolerent néanmoins, lorſque je les eus un peu réchauffées.

Les jours de pluie continuelle & les jours de grand vent retiennent toutes nos Guêpes dans le guêpier; elles ne ſortent point; par conſéquent il faut que tout faſſe diette, les vers comme les meres, car elles n'ont rien en proviſion : elles ſont auſſi plus foibles les jours pluvieux, & après des jours de pluie, leurs excrémens ſont liquides comme de l'eau.

Toutes celles que j'ai vues revenir de la campagne dans le mois d'Octobre, avoient dans leur bouche une goutte d'eau qu'elles rapportoient au défaut de nourriture plus ſolide; les mouches ſont alors plus rares, & les Guêpes moins vigouteuſes pour les attaquer, je les ai vues dans cette ſaiſon les laiſſer entrer paiſiblement dans leur ruche.

Les ſoutertains habités par nos Guêpes de la troiſieme claſſe, prouvent qu'elles ſont naturellement grandes mineuſes, qu'elles percent & remuent la terre avec habileté; peut-être profitent-elles des trous que les taupes ont ouverts; mais il leur reſte toujours beaucoup de terre à enlever pour donner à ces trous plus de quatorze à quinze pouces de diametre, comme ils les ont ſouvent dans l'endroit qu'occupe le nid. Si on bouche l'ouverture de ce trou avec de la terre rapportée, comme je l'ai fait pluſieurs fois, elles ne reſtent pas long-tems priſonnieres, elles percent en peu d'heures cette nouvelle terre, & la tranſportent :

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

pour la détacher & la tranſporter, elles ſe ſervent des deux ſerres qu'elles ont auprès de la bouche.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

Ariſtote & Pline prétendent que lorſqu'elles ont perdu leurs chefs, elles vont habiter des lieux élevés, que c'eſt alors qu'on les voit bâtir des nids ſur des arbres ou dans des greniers; mais cette remarque ne doit-elle point être miſe au nombre de celles que les anciens nous ont laiſſées avant de les avoir aſſez avérées? Je ne ſais ſi par leurs chefs ils entendent les femelles ou les mâles; mais je ſais que quelque déſordre qu'on faſſe à leur nid, elles ne l'abandonnent point, & il n'y a guères d'apparence que pour marquer leur regret de la perte de ces chefs, elles quittent leur premiere habitation pour aller en établir une nouvelle dans un terrein ſi différent de celui qu'elles choiſiſſent naturellement.

La bouche ou la trompe de ces inſectes (car je laiſſe à choiſir le nom qu'on voudra donner à cette partie qui conduit les alimens dans le goſier) a une ſtructure qui mérite d'être connue; après l'avoir bien examinée à la loupe, je ne ſais rien de plus reſſemblant à quoi je puiſſe la comparer, qu'à ces eſpéces de fleurs que les Botaniſtes nomment *fleurs en gueule*, la levre ſupérieure eſt cependant ſenſible ſans le ſecours de cet inſtrument, & ſur-tout dans les Guêpes mortes, où elle eſt allongée par delà le reſte de la tête; mais on la prendroit pour leur langue, & je l'ai priſe pour telle dans les Guêpes vivantes à qui j'ai vu en faire uſage pour lécher des fruits, des ſucs, &c. Cette levre ſupérieure eſt découpée en quatre parties dont les deux des côtés ſont étroites par rapport à celles du milieu, & diviſées ſi avant, qu'elles ſemblent faire deux parties ſéparées: la découpure qui ſépare les deux parties du milieu, n'eſt pas à beaucoup près ſi profonde; ces deux parties ſont enſemble un angle obtus; elles deviennent l'une & l'autre plus étroites à meſure qu'elles s'approchent de l'ouverture par où paſſent les alimens qui entrent dans le corps; cette levre forme un demi-pavillon d'entonnoir; la levre inférieure eſt ſi petite qu'elle n'eſt ſenſible qu'avec la loupe, encore avant de l'obſerver; faut-il avoir emporté la levre ſupérieure. Les parties qui compoſent la levre ſupérieure, ſemblent travaillées avec grand art; on y découvre des ſillons longitudinaux & d'autres tranſverſaux, qui enſemble font un fort joli effet, & qui indiquent que ces parties doivent exécuter bien des mouvemens différens; auſſi ſont-elles la fonction de langue pour conduire les alimens; elles font même, ſi l'on veut, celle des dents lorſqu'elles les preſſent. A l'origine de cette levre eſt le trou qui reçoit les alimens, & qui eſt l'ouverture d'un canal à moitié écailleux; il l'eſt du côté du ventre de l'inſecte. Vers l'origine de ce canal, il y a diverſes autres parties longuettes, écailleuſes, ayant pluſieurs articulations comme des antennes. Je les regarderois volontiers comme autant de mains ou de doigts qui viennent quelquefois au ſecours de la levre ſupétieure pour l'aider à tenir les corps ſolides dont elle s'eſt ſaiſie.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Suite de 1718.

Recherches phyſiques ſur les pétrifications qui ſe trouvent en France, de diverſes parties de Plantes & d'Animaux étrangers.

Par M. de Jussieu (*Memoires de* 1721, *pag.* 69.)

J'ai remarqué dans mon mémoire de 1718 *ſur les pierres figurées de Saint-Chaumont*, que parmi les figures dont les impreſſions ſe trouvent ſur ces pierres, il y en avoit dont la reſſemblance approchoit de la graine d'orme, ou qui pouvoient être la feuille d'une plante étrangere; mais mon doute a été éclairci, lorſque examinant quelques plantes ſéches & quelques graines qui m'ont été envoyées de Pondichéry l'été dernier par M. Albert, Chirurgien François, qui y eſt établi, j'ai reconnu parmi les graines de cet envoi, que ce qui m'avoit paru en être une dans l'examen des corps imprimés ſur nos pierres de Saint-Chaumont, ſe trouvoit être le fruit & la ſemence d'un arbre des Indes.

Ce fruit a la forme d'un cœur applati dont l'épaiſſeur n'eſt guères que d'une ligne & demie, & dont la circonférence qui ſe termine en vive arrête, eſt d'environ deux pouces, ſes deux ſurfaces extérieures ſont relevées d'une côte qui les traverſe diamétralement, depuis ſa pointe à laquelle eſt attaché le pédicule juſqu'à la baſe qui ſert de ſoutien au ſtilet qui ſurmonte ce fruit lorſqu'il eſt embrion. Son intérieur eſt compoſé de deux capſules appliquées l'une ſur l'autre, & qui renferment chacune une ſemence plate, & ſe ſéparent aiſément lorſque le fruit eſt ſec; ſa couleur dans cet état eſt d'un brun muſc.

L'arbre qui le porte eſt appelé par tous les voyageurs, l'*arbre triſte*, *jaſminum indicum fructu compreſſo*, *arbor triſtis vulgò*, que je range parmi les jaſmins, à cauſe que ſa fleur eſt d'une ſeule piéce, & reſſemble par ſa ſtructure à celle du jaſmin d'Eſpagne, & j'établis ſa différence principale ſur la forme plate de ſon fruit qui dans les autres eſpéces de ce genre, eſt ou ſphérique ou cylindrique.

Comme ce n'eſt que la deſcription de ſon fruit & de ſa ſemence dont nous avons beſoin ici, il eſt inutile d'entrer dans celle des autres parties de cet arbre, qui ſont d'ailleurs exactement repréſentées & décrites dans le premier volume de l'*Hortus Malabaricus*, *pag.* 35, ſous le nom de *mania pumeram*, & dans l'hiſtoire des Plantes de M. *Rai*, pag. 1698. Il me ſuffit, pour le point dont il s'agit, de faire connoître qu'il ne croît point en France, & que ce n'eſt qu'aux Canaries, au Malabar, ſur la côte de Coromandel, & dans quelques autres contrées des Indes orientales que les voyageurs diſent l'avoir vu.

La reſſemblance qui eſt entre tous les individus que j'ai reçus de ce fruit, & l'empreinte qui ſe trouve ſur l'une des pierres de Saint-Chaumont, eſt ſi parfaite, qu'on ne peut aſſigner aucun autre fruit ou graine de quelque arbre d'Europe que ce ſoit, ni des pays étrangers dont on ait connoiſſance, avec lequel il ait plus de rapport par ſa figure.

Le haſard ſemble même avoir favoriſé la découverte, lorſque dans la ſéparation des deux lames, au milieu deſquelles étoit un corps pétrifié que je regardois auparavant comme une feuille de plante étrangere, ou comme une graine approchante de celle de l'orme, j'ai vu à découvert que ce corps pétrifié

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Suite de 1718.

avoit la figure de la ſemence de cet arbre triſte, laquelle n'y paroît avoir été formée que par la terre qui a pris la place de cette ſemence après qu'elle a été pourrie dans ſa capſule, & qu'ayant levé ce corps pétrifié qui étoit très-mince, & qui n'étoit point adhérent aux deux lames de terre qui le couvroient, j'ai vu ſur ces deux lames l'empreinte, non pas de l'extérieur de cette ſemence, mais celle de l'extérieur du fruit qui renfermoit cette ſemence originairement, comme je viens de le décrire d'après le fruit même envoyé des Indes, & que cet eſpace qui a pris la couleur brune de ce fruit, eſt différente de celle du reſte de la pierre qui eſt argentine.

La conſéquence que j'ai tirée de la découverte des impreſſions qu'ont faites ſur ces pierres de Saint-Chaumont, certaines feuilles de plantes étrangeres, n'eſt pas ſeulement confirmée par l'obſervation de ce fruit étranger tranſporté dans le Lyonnois, elle ſe vérifie de plus en plus par les découvertes qui ſe font tous les jours en France des dépouilles pétrifiées d'animaux marins qui ne vivent actuellement que dans quelques parties des Indes orientales ou occidentales.

Je reçus l'année paſſée de mon frere, Docteur en Médecine de la Faculté de Montpellier, pluſieurs pierres figurées ramaſſées dans un quartier des environs de cette ville là, appelé la *Moſſou*, parmi leſquelles ſe ſont trouvés divers fragmens de la figure d'un parallélogramme, ou quarré long, d'environ deux lignes de largeur, ſur ſix & quelquefois plus de longueur, terminés à leurs deux extrêmités, c'eſt-à-dire, lorſqu'ils ſont entiers par un angle ſaillant, bruns, liſſes & polis en deſſus, griſâtres en deſſous, & cannelés tranſverſalement de pluſieurs ſtries paralleles & égales entr'elles. *Voyez planche XV, figures I, II & III.*

Je ſerois encore à ſavoir à quoi rapporter ces ſortes de fragmens, ſi je n'en avois vu de pareils (Pl. XV, figures IV & V) raſſemblés & attachés à des corps oſſeux, (fig. VI) qu'on avoit envoyés de la Chine à M. Raudot, l'un des premiers commis de la Marine, & grand amateur de l'hiſtoire naturelle étrangere, lequel m'en a communiqué deux. Celle de leurs faces qui eſt couverte de ces fragmens, eſt un peu plate, de figure demi-ovale, & la diſpoſition de ces fragmens repréſente une ſuperficie blanchâtre (fig. VI) fort polie, diviſée en ſept rangs, dont les trois du milieu contiennent les piéces les plus longues qui ont la figure d'autant de parallélogrames, & ceux des deux côtés les piéces les plus petites, & qui ſont poligônes.

La liaiſon de toutes ces piéces entr'elles reſſemble à celle des briques ou carreaux de marbre qui forment un pavé régulier, car leur ſurface de deſſous que j'ai dit être cannelée, s'unit au cartilage qui revêt le corps oſſeux, & qui eſt relevé de pluſieurs ſtries que l'on voit dans la fig. VI, dans leſquelles les rainures de ces piéces s'emboîtent très-exactement, tandis que les angles ſaillans des extrêmités de ces mêmes piéces s'engraînent dans les angles rentrans formés par la contiguité des mêmes piéces rangées les unes contre les autres.

Cette liaiſon eſt encore affermie par la diſpoſition différente des parties latérales ou côtés de chacune de ces piéces, dont l'un déborde un peu, & forme une moulure très-fine (fig. VI) & l'autre qui lui eſt oppoſé repréſente une feuillure (fig. V); en ſorte que par le moyen de ces moulures & de ces feuillures qui ſont au bas de ces piéces, elles s'engagent réciproquement les unes & les

autres

autres par leurs côtés, & ne ſauroient être déplacées, puiſqu'elles font un corps comme continu, par ces deux manieres de s'emboîter les unes dans les autres.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Suite de 1718.

J'ai connu par la comparaiſon des fragmens envoyés de Montpellier & de ceux qne j'ai détachés de cette partie oſſeuſe venue des Indes, que non-ſeulement ceux-là joints enſemble pourroient former une même ſurface, mais qu'en les caſſant & en les brûlant, ils étoient encore intérieurement d'une tiſſure tout-à-fait ſemblable à ceux-ci, à cette différence près que les fragmens trouvés à Montpellier ſont bruns & auſſi durs que la pierre à feu, au lieu que ceux des Indes ſont blancs & ont la ſolidité des dents des animaux que nous connoiſſons.

On ne peut donc pas douter que les fragmens de ces pierres n'aient été détachés d'une partie oſſeuſe pareille à celle qui a été apportée des Indes, laquelle ne paroît être autre choſe qu'une mâchoire de poiſſon ſemblable par la diſpoſition des parties qui la compoſent, aux mâchoires de quelques poiſſons de nos mers, comme ſeroient celles d'une de nos eſpéces de raies dont les dents plates arrangées en échiquier forment une eſpéce de pavé. D'ailleurs les fragmens qui ſont dans cette mâchoire l'office de dents, n'y ſont pas attachés par des racines plus profondes que les dents ne le ſont ordinairement dans la mâchoire de la plus grande partie des poiſſons.

Enfin, comme ce poiſſon nous eſt tout-à-fait étranger, puiſque perſonne ne peut dire en avoir vu de ſemblable dans nos mers, & qu'il eſt certain qu'il exiſte dans les Indes, d'où ſont venues ces mâchoires; on ne peut au ſujet du fruit étranger trouvé imprimé dans les pierres de Saint-Chaumont & au ſujet des fragmens pétrifiés de cet animal des Indes, envoyé de Montpellier, que tirer ici la même conſéquence que j'ai déjà tirée dans mon Mémoire précédent, qui eſt que ces plantes & ces parties d'animaux étrangers n'ont pu être tranſportées en France que par des inondations cauſées par des reflux extraordinaires de la mer; ou bien il faut que nos terres aient fait autrefois partie du baſſin de la mer, que ces animaux aient vécu alors dans cette partie de la mer, & que les dépouilles aient été enſevelies dans nos terres, après que la mer s'en eſt retirée; ſoupçon d'autant mieux fondé, que dans le nombre de nos pierres figurées de France, on ne rencontre preſque aucune partie d'animaux terreſtres, pendant que de tous côtés & de jour en jour on découvre de nouveaux oſſemens de poiſſons marins dont les eſpéces, ou ſont rares dans nos mers, ou ne s'y trouvent point.

Supplément au Mémoire précédent.

Par M. DE JUSSIEU, (*Mémoire de 1721, pag.* 322.)

Suite de 1718.

AYANT trouvé depuis peu dans la ſalle des ſquelettes du jardin du Roi, une mâchoire ſupérieure réunie & articulée avec une inférieure, ſemblable à celle dont j'ai donné la deſcription dans le mémoire précédent, je me crois obligé d'en donner ici la figure pour ne pas laiſſer le moindre doute ſur la vérité de la

preuve que j'ai tirée de cette partie osseuse dont les fragmens se trouvent tout-à-fait semblables à une sorte de pierre figurée que l'on tire du terroir de Montpellier.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Suite de 1718.

Planche XV, figure VII. Les deux mâchoires réunies dans leur état naturel, & dont l'union forme le museau du poisson auquel elles appartiennent.

Figure VIII. Les deux mêmes mâchoires ouvertes autant qu'elles peuvent l'être.

Figure IX. Mâchoire supérieure vue par sa face extérieure & de toute son étendue.

Figure X. Mâchoire inférieure détachée & représentée du côté de sa partie intérieure, afin d'en pouvoir observer les deux condyles qui servent à l'articuler avec la mâchoire supérieure & la figure convexe du plan sur lequel sont arrangées les dents; au lieu que dans la mâchoire supérieure, cette superficie intérieure est presque plate.

Figure XI. Mâchoire inférieure vue par sa partie extérieure qui forme le dessous du museau.

Dans l'arrangement des portions osseuses auxquelles j'ai donné le nom de dents, on ne verra d'autre différence, sinon que dans la figure du mémoire précédent, ces parties approchantes du parallélogramme sont disposées en trois rangs de front; au lieu que dans la mâchoire dont je donne ici la figure d'après nature, les parallélogrammes dont elle est couverte, ne forment qu'un rang, à chaque côté duquel trois rangées de petites parties osseuses quarrées sont disposées en échiquier, ce qui donne lieu de croire que le poisson auquel appartient cette derniere mâchoire, quoique du même genre que le poisson auquel appartient celle qui a été décrite dans le premier mémoire, est néanmoins d'une espéce différente.

Sur des ossemens trouvés dans une roche. (*Hist. pag. 23.*)

Année 1719.

L'Académie Royale des Belles Lettres, Sciences & arts de Bordeaux a envoyé à Monseigneur le Régent, qui a eu la bonté d'en faire part à l'Académie, des ossemens trouvés dans une roche, avec un mémoire dont nous ne donnerons qu'un extrait. Dans la paroisse de Haux, pays d'entre deux mers, à demi-lieue du port de Langoiran, une pointe de rocher haute de 11 pieds se détacha d'un côteau qui avoit auparavant près de 30 pieds de hauteur, & par sa chûte elle répandit dans le vallon une grande quantité d'ossemens ou de fragmens d'ossemens d'animaux, quelques-uns pétrifiés. Il est indubitable qu'ils en sont, mais il est très-difficile de déterminer à quels animaux ils appartiennent. Le plus grand nombre sont des dents, quelques-unes peuvent être de bœuf ou de cheval, mais la plûpart trop grandes ou trop grosses pour en être, sans compter la différence de figure. Il y a des os de cuisses ou de jambes, & même un fragment de bois de cerf ou d'élan. Le tout étoit enveloppé de terre commune, & enfermée entre deux lits de roche. Il faut nécessairement concevoir que des cadavres d'animaux ayant été jetés dans une roche creuse, & leurs chairs s'étant pourries, il s'est formé par-dessus cet amas une roche de 11 pieds de haut, ce qui a demandé une longue suite de siécles.

S'il n'y avoit dans cet amas que des oſſemens d'animaux marins, nous avons des inondations, d'ailleurs bien avérées, qui expliqueroient aiſément ce fait. S'il n'y a que des oſſemens d'animaux terreſtres, ce lieu aura été peut-être quelque voirie. S'il y a un mêlange d'oſſemens marins & terreſtres, l'explication ſera plus difficile.

Meſſieurs de l'Académie de Bordeaux, qui ont examiné toute cette matiere en habiles phyſiciens, ont voulu éprouver ſur ces oſſemens ce que M. de Réaumur avoit dit de l'origine des Turquoiſes. Ils ont trouvé qu'en effet un grand nombre de fragmens mis à un feu très-vif ſont devenus d'un beau bleu de Turquoiſe, que quelques petites parties en ont pris la conſiſtance, & que taillées par un lapidaire, elles en ont eu le poli. Ils ont pouſſé la curioſité plus loin, ils ont fait l'expérience ſur des os récens qui n'ont fait que noircir, hormis peut-être quelques petits morceaux qui tiroient ſur le bleu. De là ils concluent avec beaucoup d'apparence, que les os pour devenir Turquoiſes, ont beſoin d'un très-long ſéjour dans la terre, & que la même matiere qui fait le noir dans les os récens, fait le bleu dans ceux qui ont été long-tems enterrés, parce qu'elle y a acquis lentement & par degrés une certaine maturité. Il ne faut pas oublier que des os qui appartiennent viſiblement à différens animaux, ont également bien réuſſi à devenir turquoiſes.

Obſervations ſur ce qui ſe pratique aux mines d'Almaden en Eſpagne, pour en tirer le mercure.

Par M. de Jussieu, (*Mémoires, pag.* 349)

L'usage dont eſt le vif argent, autrement dit mercure, dans les arts, & ſurtout pour la purification de l'or & de l'argent, a rendu les Princes dans les terres de qui ſe trouve ce minéral, ſi attentifs aux moyens d'en multiplier le produit, que l'examen des travaux par leſquels on y réuſſit, devient également curieux & intéreſſant pour ceux qui n'en ſont pas informés.

C'eſt dans cette vue que pour tirer tous les avantages que j'ai pu du voyage que le Roi & Son Alteſſe Royale Monſeigneur le duc d'Orléans m'ont ordonné de faire en Eſpagne par rapport à la Botanique, il m'a paru que m'étant trouvé à portée de conſidérer ces travaux dans la mine qui paſſe pour la plus anciennement connue & pour la plus riche de l'Europe, la relation de l'examen que j'en ai fait, à la faveur des permiſſions de Sa Majeſté Catholique, pourroit nous donner en France des lumieres, en cas de la découverte de quelques mines de ce genre.

Celle d'Almaden, dont je veux parler, prend ſon nom d'un bourg qui ſe trouve dans une petite province d'Eſpagne appellée la Manche, limitrophe de l'Eſtramadoure par le couchant, & environnée du côté du midi de pluſieurs montagnes dépendantes de la *Siera Morena*, ou Montagne noire.

Ce bourg eſt ſitué ſur le ſommet d'une montagne, ſur le penchant & au pied de laquelle, du côté du midi, il y a cinq ouvertures différentes qui conduiſent par des chemins ſouterrains aux endroits d'où ſe tire le cinabre.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur.
Année 1719.

On ne voit point au-dehors de cette mine, ni de ces terres qui caractériſent par quelque couleur extraordinaire le minéral que l'on trouve dans ſon ſein, ni de ces décombremens qui rendent ordinairement leur entrée difficile, ou qui exhalent quelque odeur ſenſible.

De ces cinq ouvertures, il y en a deux dont l'abord eſt entouré de murs qui forment deux eſpéces de grandes cours, dans l'une deſquelles ſont les forges ſervant au racommodage des inſtrumens de fer propres pour l'ouverture des mines & les appentis ſous leſquels ſe fait la charpente néceſſaire pour ce travail.

Dans l'autre de ces cours, qui eſt à une diſtance de quelques pas au deſſus de cette premiere en montant vers le bourg, eſt un puits creuſé aſſez profondément, qui donne du jour à un des boyaux ſouterrains des plus conſidérables de la mine; mais outre cet uſage, il ſert encore à faire paſſer les pontrelles & les étaies que l'on y deſcend par le moyen d'un tour, pour ſoutenir les terres; & par le même moyen on tire les gros quartiers de mine que l'on auroit eu peine à charier juſqu'à la premiere ouverture qui ſert d'entrée aux ouvriers.

C'eſt dans cette ſeconde cour, qu'avec une longue piéce de bois poſée horiſontalement & par ſon milieu ſur un pivot élevé de terre d'environ demi-pied, on peſe les gros quartiers de mine tirés par le puits, & que ſuivant leurs poids on paye les mineurs du lieu gagés pour ce travail.

La troiſieme ouverture, qui eſt à quelques pas de la premiere, preſque ſur la même ligne, eſt renfermée dans un bâtiment qui ſert de priſon aux forçats condamnés aux mines; & c'eſt par celle là qu'ils deſcendent & remontent de la mine.

La quatrieme qui eſt ſur la hauteur de la montagne & dans le bourg même, ne ſert pour deſcendre aux mines par cet endroit que dans des cas ſinguliers.

La cinquieme enfin, qui eſt à côté & dans le parc même de la premiere de ces ouvertures, eſt toujours fermée, & ne s'ouvre que pour y faire entrer des malades affligés de douleurs de rhumatiſme, parce qu'elle conduit à un endroit d'où il s'éleve une vapeur ſi chaude, qu'elle eſt capable de leur procurer une douce ſueur.

Ce que cette mine a de particulier, eſt le ménagement des lieux; en ſorte que les boyaux qui conduiſent aux endroits abandonnés, ſe rempliſſent inſenſiblement des terres que l'on tire de ceux où l'on travaille actuellement; moyen par lequel on évite un tranſport de terre éloigné, & par lequel on ſe met à couvert des écroulemens qui n'arrivent que trop ſouvent dans les lieux ſouterreins.

A l'égard des boyaux qui conduiſent aux travaux, leur ſtructure eſt d'une grande propreté; on les perce à la hauteur de ſept pieds ſur quatre à cinq de largeur, & on a la précaution d'en ſoutenir les voûtes par des ſolives de chêne poſées ſur deux montans de même bois appuyés contre les deux parois du boyau.

Le terrein des chemins n'y a pas cette humidité ſi ordinaire à ces ſortes de lieux, parce qu'outre la précaution qu'ont les mineurs d'y pratiquer au pied de l'un de ces parois, une rigole, qui étant continuée juſqu'aux extrêmités de l'ouverture de ces mines, conduit l'eau à un puits qui y eſt creuſé, ils ont ſoin de couvrir cette rigole & le milieu du chemin, de planches ajuſtées de bout en bout, & qui ſe ſuivent juſqu'au lieu du travail.

Le plan uni que ces planches forment, facilite la conduite de certains petits chariots à quatre roues qu'on a chargés de trois à quatre paniers pleins de fragmens de mine, & que les ouvriers font rouler en les pouſſant.

Ces veines qui paroiſſent au fond de l'endroit où les mineurs ſont attachés, ſont de trois ſortes.

La plus commune eſt de pure roche : de couleur griſâtre à l'extérieur, & mêlée dans ſon intérieur de nuances rouges, blanches & criſtallines.

Cette premiere en contient une ſeconde qui ſe choiſit des parties intérieures les plus rouges qu'elle renferme, & dont la couleur approche de celle du *minium*.

La troiſieme enfin, dont la ſubſtance eſt compacte, très-peſante, dure & grenue comme celle du grais, eſt d'un rouge mat de brique, parſemée d'une infinité de petits brillans argentins.

Parmi ces trois ſortes de veines de mine qui ſont les ſeules utiles, ſe trouvent différentes autres pierres de couleur griſâtre & ardoiſée, & deux ſortes de terres graſſe & onctueuſe, blanche & griſe que l'on rejette.

Le choix des fragmens des trois ſortes de veines de mine, dont je viens de parler, étant fait, on les porte dans un parc à l'extrêmité du bourg ſur la hauteur de la montagne du côté du couchant, dans lequel ſont conſtruits pluſieurs fours deſtinés à la ſéparation du mercure.

Ces fours qui ſont joints deux à deux, forment à leur extérieur un bâtiment quarré long, de la hauteur d'environ douze pieds, & reſſemblent aſſez par leur intérieur, qui n'eſt large que de quatre pieds & demi, à nos fours à chaux.

Leur foyer qui a environ cinq pieds de hauteur, eſt deſtiné pour mettre le bois, & l'eſpace qui depuis la grille juſqu'au dôme, eſt d'environ ſept pieds, ſert à contenir les fragmens des trois ſortes de pierres que je viens de remarquer. Ceux de la premiere, qui ſont de la groſſeur de nos moîlons, ſe placent immédiatement ſur la grille qui eſt de brique, par une porte ouverte de côté & au niveau de cette grille. Ceux de la troiſieme qui ſont d'une moindre groſſeur, s'ajuſtent dans l'intervalle & au deſſus des premiers. Et enfin ceux de la ſeconde, qui ne peuvent être placés par la porte de la grille, ſe rangent par l'ouverture du dôme. Et comme ces derniers ſont les plus menus, parce que leur veine s'égraine facilement, on les mêle avec de la terre graſſe, & on en forme des mottes ou pains quarrés, qui ne s'arrangent dans la partie ſupérieure du four que lorſqu'ils ſont ſecs.

Le four étant ainſi rempli à un pied & demi près, que l'on laiſſe pour la circulation des vapeurs, & la porte qui conduit à la grille, de même que le dôme, étant fermés avec de la brique, on allume au foyer un feu de bois dont la fumée s'échappe par un tuyau pratiqué dans l'épaiſſeur du mur qui forme la porte du foyer, & continue en maniere de cheminée juſqu'à deux à trois pieds au-delà du comble du bâtiment.

Le derriere du four, qui eſt le côté oppoſé à l'ouverture du foyer, eſt appuyé juſqu'à un pied & demi près de toute ſa hauteur contre une terraſſe, & le pied & demi excédant la terraſſe, eſt percé dans ſon étendue de ſeize ſoupiraux chacun de ſept pouces de diamètre, rangés ſur une même ligne horiſontale.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Hist. Natur. Année 1719.

Cette terraſſe, qui n'a pas plus de cinq toiſes de longueur, eſt terminée à ſon autre bout par un petit bâtiment qui a auſſi ſeize ſoupiraux répondant à ceux des fours; ſon terrein qui eſt pavé, deſcend de chaque extrêmité par laquelle elle touche à ces bâtimens oppoſés, en une pente douce qui forme une rigole au milieu de cet eſpace.

L'utilité de cette terraſſe eſt de ſoutenir pluſieurs aludels. Aludels ſont des vaiſſeaux de terre percés par leurs deux bouts. Ces aludels ont un demi-pied de diamètre ſur deux de longueur, & qui depuis les ſeize ſoupiraux des deux fours juſqu'aux ſoupiraux pratiqués en pareil nombre dans le pied du mur de la façade du petit bâtiment oppoſé à ces fours, forment des lignes de communication ſemblables à de gros chapelets.

C'eſt par le moyen de ces aludels que les vapeurs ſoufrées & mercurielles de la mine échauffée par un feu violent qui dure treize à quatorze heures, ſe portent des fours juſqu'à ce petit bâtiment oppoſé, & ne s'échappent à la faveur de quatre tuyaux de cheminée qui y ſont ouverts, qu'après avoir dépoſé dans ces aludels leurs parties les plus peſantes, qui ſont le mercure revivifié.

On laiſſe réfroidir ces fours pendant trois jours, après leſquels on délute les aludels dont on va verſer le mercure dans une chambre quarrée, dont les côtés ſont en talus, & qui aboutit à un petit puits placé au milieu de la chambre.

C'eſt en coulant des extrêmités de cette chambre juſqu'à ce puits, que le mercure ſe purifie encore d'une pouſſiere noire qui s'attache au ſol de cette chambre, & que des femmes ont ſoin de balayer.

L'uſage de la rigole de la terraſſe eſt de raſſembler tout le mercure qui auroit pu s'échapper par les aludels mal lutés, ou lorſqu'on les remue.

Et les quatre chambres dans leſquelles eſt diſtribué le petit bâtiment qui termine la terraſſe, ſont comme autant de récipiens, où la fumée, par le ſéjour qu'elle y fait, ne laiſſe pas de dépoſer encore une partie de mercure que l'on y trouve, de même que dans les aludels. On entre dans chacune de ces chambres par une fenêtre que l'on a ſoin de fermer exactement avec des briques lutées dans le tems de l'opération.

La quantité de mercure qu'une fournée de fragmens des trois ſortes de pierre de cette mine, eſt capable de donner dans une ſeule cuite, eſt ſi conſidérable, qu'elle va au moins à vingt-cinq quintaux de ce minéral revivifié, quelquefois à trente, & on l'a vue aller juſqu'à ſoixante, au-delà de laquelle elle n'a jamais paſſé.

On porte le mercure que chaque cuite produit, dans un magaſin conſtruit dans le même parc, où il eſt conſervé dans des poches de peau de mouton ſuſpendues ſur des vaiſſeaux de terre, juſqu'à ce qu'on l'envoie au Mexique. On comptoit dans ce magaſin en 1717, juſqu'à vingt cinq mille quintaux de ce minéral, reſtant d'une quantité beaucoup plus conſidérable que l'on venoit d'envoyer à Séville.

Je pourrois, après cet examen, donner ici quelques éclairciſſemens ſur la qualité des différentes eſpéces de cinabre dont Pline a parlé ſi amplement dans le chapitre VII^e^ du XXXIII^e^ Livre de ſon hiſtoire, & faire voir que la mine d'Eſpagne de cinabre, dont il dit que les Romains étoient ſi jaloux, qu'ils en faiſoient tranſporter de toutes parts à Rome juſqu'à dix milliers par an, pour la mettre eux-mêmes en état d'être employée à leurs peintures & à leurs fards,

étoit la même que celle d'Almaden ; ce que j'autoriserois non-seulement par la qualité du grain de cette mine qui se trouve aujourd'hui semblable à celle que Pline décrit, par sa couleur rouge & vive, mais encore par la situation du lieu où il la met dans la Bétique, dans laquelle se trouve aujourd'hui la Manche, & par la tradition actuelle du pays : mais j'aime mieux donner des observations constantes, que de me jeter dans cette discussion.

La premiere, qui me paroît autant utile qu'elle est simple, est la maniere dont on peut éprouver une pierre pour juger si elle contient du mercure, & s'assurer à-peu-près de la quantité.

On choisit un morceau de la pierre que l'on soupçonne tenir du cinabre par sa pesanteur & par sa couleur, on en fait rougir au feu un petit fragment, & lorsqu'il y paroît couvert d'une lueur bleuâtre, on l'en retire tout brûlant pour le mettre sous un verre en forme de cloche ; l'on observe à travers du verre les fumées qui s'en exhalent, & si elles se condensent en gouttelettes argentines qui s'attachent aux parois du verre, ou qui en découlent, on est sûr de ce qu'elles contiennent de mercure.

Cette expérience m'a conduit à une autre plus aisée pour découvrir la sophistication qu'on pourroit soupçonner dans quelque morceau de cinabre que ce soit que l'on présente : c'est de le pulvériser & d'en jeter la poudre sur un charbon ardent ; la couleur de la flamme servira d'indice de la pureté de la mine, ou de la qualité du corps étranger dont on se sera servi pour l'altérer : car si elle est pure, la flamme qui en paroîtra plus épaisse, sera d'un bleu tirant sur le violet sans presque aucune odeur ; au lieu que si cette flamme tire sur le rouge, ce sera une marque que le fragment de cinabre sera altéré avec le plomb calciné en rouge ; si elle produit une espèce de bouillonnement joint à une fumée odorante dans la torréfaction de la matiere, ce sera une preuve qu'on y a mêlé cette gomme rouge appellée sang-dragon.

Secondement, à la vue du terrein que les mineurs ouvrent pour en arracher la roche, & dans les endroits même de la veine la plus riche, je ne me suis point apperçu que l'on trouve cette quantité de mercure coulant que l'on s'imagine, & s'il y en paroît quelquefois quelques onces, ce n'est qu'un effet de la violence des coups que les mineurs donnent sur les rochers avec leurs instrumens de fer, ou de la chaleur & des écarts de la poudre dont on s'est servi pour pétarder ces mines.

Troisiémement, m'étant informé, & ayant examiné si l'on ne trouvoit point de minéraux d'une autre espéce dans ces mines, suivant l'idée de quelques Chymistes qui se sont figuré que le mercure étoit le principe des métaux, j'ai appris qu'on n'y en avoit encore trouvé d'aucune autre espéce ; & je n'y en ai moi-même point remarqué.

Ma quatrieme observation concerne la maniere dont on sépare le mercure du cinabre, qui a quelque chose de différent de celle dont les Espagnols se servent au Pérou, & qui ne tient absolument rien de celle que pratiquent les Italiens dans les mines de Frioul ; puisqu'à Guancavelica, mine fameuse de vif argent du Pérou, cette opération ne se faisant que dans de petits fourneaux, elle n'est qu'une espéce de raccourci de celle d'Almaden ; ce qui oblige les artistes de ce pays-là de rafraîchir leurs aludels par une certaine quantité d'eau qu'ils y mettent intérieurement, & par celle dont ils les arrosent à l'ex-

térieur pendant l'opération du feu pour mieux condenſer les vapeurs mercurielles; au lieu qu'à Almaden, c'eſt l'allongement de la ligne de ces aludels continués d'un bout de la terraſſe à l'autre, & leur nombre qui donne ce rafraîchiſſement.

Pour ce qui eſt de cette opération aux mines de Frioul, elle eſt beaucoup plus pénible, rend moins, & occupe plus de tems & un plus grand nombre d'ouvriers par la quantité des lavages que l'on y fait du cinabre naturel trituré, pour en ſéparer le mercure par ſa peſanteur avant que de mettre le cinabre, comme on le fait dans ce pays là, dans des cornues; au lieu qu'à Almaden, trois hommes ſuffiſent pour faire en trois jours, & à peu de frais, une cuite qui produit trente quintaux de mercure.

Cinquiémement, une autre facilité à remarquer dans l'opération d'Almaden eſt ſon ſuccès, ſans aucun intermède extraordinaire, pas même de la limaille de fer dont on a coutume de ſe ſervir par-tout ailleurs pour faire une révivification du mercure ſans perte de ce minéral. A quoi les Eſpagnols parviennent à Almaden par le mêlange de la pierre & de la terre dans leſquelles eſt enveloppée la mine, & qui ſervent à retenir ou à embarraſſer les parties ſoufrées du mercure, à moins de frais que la limaille ne le fait dans la cornue.

Ces obſervations ſur la maniere de connoître une mine de cinabre, ſur l'induſtrie avec laquelle on travaille à la tirer de la terre ſans endommager les terres qui la couvrent, ſur la conſtruction des fours, ſur la diſpoſition de la matiere dont on les remplit, & des aludels dans leſquels le mercure ſe dépoſe, ne ſauroient être inutiles au cas qu'on voulût faire quelque uſage du cinabre que l'on trouve aux environs de Saint-Lo en Normandie; & l'indication des moyens éprouvés (*a*) contre les accidens que l'on impute à ces ſortes de travaux, feroit peut-être qu'on entreprendroit plus hardiment l'exploitation de ces mines.

(*a*) Voyez ci-deſſous à l'article de la *Médecine*, année 1719.

Réflexions ſur pluſieurs obſervations concernant la nature du Gypſe.

Par M. de Jussieu (*Mém. pag.* 82.)

Le *Gypſe* en général eſt une pierre tendre, friable, inſipide, ſans odeur & aiſée à ſe calciner par le moindre feu.

La chaux qui provient de cette calcination, s'appelle plâtre: on la détrempe avec de l'eau, & ce mêlange fait une pâte à laquelle, tandis qu'elle eſt molle, on donne telle figure que l'on veut, & qui dans très peu de tems ſe durcit tellement qu'elle acquiert la conſiſtance d'une pierre.

Les fragmens de cette pâte briſés ſe nomment plâtras, nouveau genre de pierre incapable d'être une ſeconde fois réduite en chaux par une autre calcination, ni de ſervir déſormais à la compoſition d'une pâte ſemblable à celle dont il tire ſon origine.

Nous

Nous connoiſſons trois eſpéces de Gypſes : la premiere qui ſe trouve en blocs & en groſſes maſſes, de même que les pierres ordinaires qui ſe tirent des carrieres, n'en differe que parce qu'elle eſt tendre comme du moellon, & qu'elle a plus de facilité que toute autre à ſe calciner à un feu léger pour en faire le plâtre ; auſſi la nomme-t-on *pierre à plâtre*, *pierre de plâtre*, *ou pierre-plâtre* : c'eſt celle dont preſque toute la montagne de Montmartre eſt formée.

La ſeconde eſpéce de Gypſe a ſes parties diſpoſées par couches comme le talc & la pierre ſélénite ; elle eſt tranſparente comme elles, & n'en diffère qu'en ce que celles-là ne peuvent ſe calciner au feu comme celle ci. Sa tranſparence lui a fait donner le nom de *lapis ſpecularis* (pierre à miroir). On en voit de cette eſpéce aux environs de Paris, de deux figures différentes décrites par feu M. de la Hire ; & il s'en trouve encore d'autres figures dans d'autres pays.

La troiſieme eſpéce de Gypſe a ſes parties rangées par aiguilles, preſque comme l'antimoine, ou par fibres & ſtries argentées & perpendiculaires comme celles de l'alun de plume ; ce qui donneroit ſouvent lieu à les confondre, ſi leur différence n'étoit aſſez marquée par l'acidité & par la ſtipticité qui ſont propres à ce dernier, & par ſa facilité à ſe diſſoudre dans l'eau.

On s'étoit peu appliqué juſqu'ici à examiner la nature du Gypſe, ſoit parce que cette pierre avoit eu le ſort des choſes qui, pour être trop communes, ſont ſouvent négligées ; ſoit parce qu'on a peut-être regardé ſa ſubſtance comme auſſi impénétrable que celle de la chaux.

Néanmoins, comme l'attention à des phénomènes négligés ne laiſſe pas de conduire quelquefois à la découverte des cauſes les plus cachées, je crois devoir une connoiſſance de ce minéral plus parfaite que l'on ne l'a eue juſqu'ici aux réflexions que j'ai eu lieu de faire ſur les cauſes de quelques criſtalliſations que j'ai vues aux mines de cuivre près de Saint Bel en Lyonnois, & dans les cavernes de la montagne d'Almaſaron au royaume de Murcie.

Mes obſervations ſur ces ſortes de criſtalliſations ayant été appuyées ſur un examen exact au microſcope, des choſes que j'avois vues à l'œil, elles m'ont convaincu

1°. Que comme il y a des ſubſtances ſalines *vitreuſes*, c'eſt-à-dire, de la nature du verre, ſulfureuſes & métalliques, répandues dans différens corps ; il y en a de même de gypſeuſes mêlées dans de pareils ſujets.

2°. Que ces parties gypſeuſes qui entrent dans la compoſition de certains mixtes, ont une figure déterminée qui leur eſt propre, qu'elles conſervent, quelque altération qui puiſſe arriver à ces mixtes, ſoit par la calcination, ſoit par la trituration, ſoit même par le mêlange d'autres corps employés pour les détruire.

3°. Que cette figure eſt ſi conſtante dans ces parties gypſeuſes, que lorſqu'elles abondent dans quelque ſujet, les autres parties qui les compoſent avec elles, ſoit qu'elles ſoient ſalines, ſoit qu'elles ſoient métalliques, ſe conforment dans leur diſpoſition à la figure de ces mêmes parties gypſeuſes.

4°. Que ces mêmes parties gypſeuſes que l'on n'auroit point ſoupçonné entrer dans la compoſition d'un mixte, ou que l'on y auroit cru détruites, après les y avoir apperçues, ne laiſſent pas de devenir quelquefois ſenſibles, de reparoître ſous leurs formes ordinaires, & de reprendre leurs premieres qualités ou par un effet naturel, ou par le ſecours de l'art.

Il n'y a perſonne qui ne tire ces conſéquences des obſervations ſuivantes.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

La premiere que j'ai faite près de Saint Bel, dont la mine de cuivre me ſervit en 1709 de matiere à un mémoire que je préſentai à la compagnie, a été faite dans ces mêmes mines.

La pierre qui couvre ordinairement les veines de cette mine, & qui lui eſt adhérente, eſt compoſée de pluſieurs lames couchées les unes ſur les autres, de couleur argentine ſur leur ſurface, & grisâtre dans leur intérieur.

La couleur de cet intérieur, la quantité de petits points brillans & la peſanteur de la pierre par rapport à ſon volume, ont fait juger qu'étant pleine de parties métalliques, elle ne devoit point être rejetée du choix de celles dont on eſpéroit tirer du cuivre; auſſi la fait-on entrer dans le fourneau deſtiné pour la calcination des morceaux de la veine métallique.

Il eſt conſtant que le feu employé à cette calcination, devant rougir & pénétrer entiérement ces pierres dont les morceaux grisâtres ſont très-compactes & de la groſſeur du poing, ſurpaſſe de beaucoup en force le degré de celui dont on ſe ſert ordinairement pour calciner le Gypſe.

Ainſi l'on ne peut douter que ſi la matiere qui couvre la ſurface argentine de la plûpart de ces pierres, eſt un Gypſe, ce Gypſe n'ait eu plus de feu qu'il n'en falloit pour être bien calciné, & par conſéquent réduit en plâtre.

Après cette calcination, on jette dans des cuves ces morceaux de pierre devenus preſque auſſi rouges que du colcotar, & l'eau que l'on y verſe, ſe charge de leurs parties cuivreuſes, vitrioliques & gypſeuſes; elle ne s'en dégage qu'en coulant de cette cuve dans un baſſin au milieu duquel on a poſé des fragmens de vieux fer qui ſemblent s'y transformer en cuivre.

Cette métamorphoſe ne ſe fait jamais qu'on ne voie une fumée aſſez épaiſſe & ſemblable à un nuage blanc qui ſe répand non-ſeulement ſur les bords du baſſin, mais encore près d'un pied au-delà de ſon étendue.

Ce nuage ſe réſout inſenſiblement, & j'ai remarqué, lorſqu'il s'étoit abaiſſé, que non-ſeulement les bords du baſſin, mais même la terre qui les environnoit, étoient couverts d'une infinité de petits criſtaux blancs, plats, longs d'un demi-pouce ſur environ une ligne de largeur, de figure approchant du parallélipipede, tranſparens, inſipides & uniformes, que ce nuage y dépoſe.

Ces criſtaux, par la réitération de cette opération, ſe trouvent ramaſſés en aſſez grande quantité pour former une maſſe ſemblable à une pierre qui par ſa figure & ſa couleur, approche des groſſes pierres de tartre crud que l'on apporte de Marſeille ou de Montpellier, & qui eſſentiellement n'eſt autre choſe qu'un vrai Gypſe, puiſque les criſtaux dont cette pierre eſt formée, ſont inſipides, tranſparens, de figure parallélipipede, ne ſe diſſolvent point dans l'eau, & ſe calcinent aiſément au feu; propriétés qui conviennent toutes au Gypſe.

Dans la progreſſion de cette obſervation, je crois avoir ſuffiſamment fait remarquer que la pierre dont on tire ce cuivre & ce vitriol, a quelque apparence de celle du Gypſe; qu'elle a ſouffert une calcination plus que ſuffiſante, pour que la partie Gypſeuſe qui entre dans la compoſition de cette pierre, ſoit réduite en plâtre; & que par l'altération que ce plâtre reçoit dans ſa diſſolution dans l'eau, il devient une matiere ſemblable au plâtre gâché qui ſe convertit en plâtras.

On voit néanmoins que contre l'ordinaire de ce que l'on remarque dans la

nature du plâtras qui ne peut plus ni se calciner, ni s'employer comme le plâtre, on voit, dis-je, qu'il sort de ce plâtre gâché que l'on a toujours regardé jusqu'ici comme désanimé, des cristaux dont les parties sont semblables à celles qui composent notre Gypse, & j'ai même fait l'expérience que la masse qui soutient ces cristaux, & qui ne paroît à nos yeux qu'un vrai plâtras; est susceptible, comme ces cristaux mêmes, d'une nouvelle calcination aussi aisée que le Gypse, & qu'elle est capable comme le Gypse dont elle a tiré son origine, d'être pareillement réduite en plâtre.

A l'égard de la couleur rougeâtre que l'on apperçoit dans cette masse de cristaux, on ne doit l'atribuer qu'à la poussiere du colcotar qui, lorsqu'on le remue à cet endroit, se répand dans tout le voisinage des cuves de cette mine.

Cette découverte a donné lieu à un examen que j'ai fait des phénomènes qui arrivent au vitriol dans la torture qu'on lui donne pour en tirer l'esprit, & dans le procédé qui se pratique ensuite pour composer le sel que l'on nomme de *Glauber*.

J'ai trouvé dans la premiere de ces deux opérations une grande conformité de l'espéce de colcotar produite par la calcination des pierres de la mine de Saint-Bel, avec le vitriol qui se met dans la cornue lorsque l'on veut en tirer l'esprit; puisque, comme j'ai fait voir que ce colcotar de Saint-Bel jeté dans une quantité proportionnelle d'eau, se résout en une liqueur bleuâtre, stiptique & corrosive, de laquelle, outre la matiere cuivreuse qui s'en sépare, il s'éleve par l'effervescence une matiere gypseuse qui se résout sur les bords des bassins en cristaux parallélipipedes; de même dans la composition du sel de Glauber dont Messieurs Boulduc & Geoffroy nous ont donné si exactement le détail, lorsque l'huile ou l'esprit de vitriol est suffisamment étendu dans une quantité proportionnelle d'eau, il s'éleve sur l'eau, dans le tems de son évaporation, une crême blanche, argentine, écailleuse en maniere d'écume, qui étant retirée de cette eau & desséchée, se trouve être insipide au goût, indissoluble dans l'eau, & facile à se calciner étant exposée au moindre feu : qualités qui la rendent toutefois semblable au Gypse que j'ai observé que l'on tire des bords du bassin qui reçoit la solution du colcotar provenant des mines de Saint-Bel.

La seule différence que l'on peut remarquer entre ce dernier Gypse & celui de Saint-Bel, est que celui-là se montre sous une figure écailleuse, au lieu que celui-ci paroît en forme de cristaux; mais on doit d'autant moins s'étonner de cette différence, que cette figure écailleuse & argentine du Gypse provenant du vitriol, convient avec celle de la superficie argentée que j'ai fait remarquer que l'on apperçoit sur la plûpart des pierres qui se calcinent à Saint-Bel pour en tirer le cuivre.

Et quoique l'expérience de Messieurs Boulduc & Geoffroy ne se soit point faite avec le vitriol tiré de la mine de Saint-Bel, il y a apparence que si on l'y employoit, il produiroit les mêmes effets, avec d'autant plus de raison que celui que l'on tire du colcotar de cette mine, est tout-à-fait semblable à la couperose ordinaire, & que dans son origine il a été mêlé avec le Gypse.

La seconde observation s'est faite dans les mines d'alun d'Almasaron, bourg du Royaume de Murcie.

La montagne qui les couvre est assez élevée, & les terres qui la forment, sont remplies de veines de deux sortes de pierres, dont l'une par sa couleur

a plus de rapport avec l'aimant qu'avec toute autre pierre, & l'autre reſſemble fort par ſa couleur & ſa forme à ces morceaux de plâtre déſanimé que j'ai nommé plâtras.

Le milieu de cette montagne préſente en divers endroits des ouvertures qui conduiſent à des grottes ſouterraines, dans quelques-unes deſquelles je ſuis deſcendu, & où, à la faveur des flambeaux dont je me ſuis fait éclairer, j'ai vu des voûtes & des parois revêtus d'un velouté blanchâtre, aſſez ſemblable au givre qui couvre les murailles dans certain tems d'hiver, avec cette différence que la ſubſtance qui forme cette eſpéce de givre, ſe trouve en certains endroits, d'eſpace en eſpace, plus abondante & relevée comme en boſſe qui ſaillit depuis un pouce juſqu'à trois au-delà de la ſuperficie du reſte de la pierre à laquelle elle eſt attachée.

Ces paquets de givre ont une reſſemblance parfaite à des toupets de poils blancs, ou à des aigrettes qui ſeroient colées les unes ſur les autres.

J'en arrachai quelques-uns des parois auxquelles ils étoient attachés, & les ayant obſervés au jour hors des grottes dont je les avois tirés, j'ai remarqué que les fils qui compoſent ces maſſes, ſont argentés, friables, acides & ſtiptiques au goût & ſolubles dans l'eau, ce qui m'a fait juger qu'ils ſont un vrai alun de plume que les habitans du pays ne regardent que comme un alun ſimple.

J'ai préſenté à la bougie un morceau de cette ſubſtance alumineuſe, dont une partie qui s'eſt convertie en colcotar, a rougi & a conſervé ſa ſtipticité, tandis que l'autre qui eſt reſtée blanche, a été réduite à une pouſſiere blanche pareille à celle qui provient du gypſe calciné & réduit en plâtre.

La comparaiſon de cette matiere plâtreuſe avec celle que j'avois obſervée dans les veines répandues ſur le ſommet & le long de la montagne d'Almaſaron, m'a fait juger que cette ſubſtance qui ſe trouve attachée aux parois de ces cavernes, n'eſt autre choſe qu'une révivification de gypſe de la troiſieme eſpéce; en effet elle en a la couleur argentée, ſon tiſſu eſt diſpoſé en fibres paralleles qui la rendent cannelée, & une partie ſe réduit en plâtre.

Si je n'ai pu voir ſur le ſommet de cette montagne un gypſe en nature de cette troiſieme eſpéce, au moins ai-je lieu de dire qu'il y exiſte, par l'obſervation de ces pierres blanches que j'ai nommées plâtras naturels, & par la quantité de cette ſorte de Gypſe cannelé qui ſe trouve en pluſieurs endroits d'Eſpagne.

On ne peut douter que la matiere gypſeuſe ne prédomine dans cet alun de plume, puiſqu'à la ſimple expoſition qui s'en fait au feu, elle ſe ſépare aiſément de la ſubſtance ſaline; ce mêlange même eſt tout-à-fait ſemblable à celui qui ſe trouve dans la mine de Saint-Bel dans laquelle le Gypſe ne ſe ſépare que parce que le même ſel acide avec lequel il étoit uni, ſe joint par l'art à des parties métalliques étrangeres à ce mixte; au lieu que n'y ayant dans celui d'Almaſaron aucune ſubſtance métallique étrangere à laquelle il puiſſe s'incorporer, il reſte uni avec cette troiſieme eſpéce de Gypſe.

Mais ce qui établit encore mieux le rapport de cette obſervation avec celle de Saint-Bel, c'eſt l'uniformité des ſubſtances qui ſe trouvent dans ces deux endroits; puiſque, comme la pierre de Saint Bel, après ſa calcination, paroît ſous la forme d'un vrai colcotar, on voit de même au pied de la montagne d'Almaſaron, une terre d'un rouge brun appelée par les gens du pays *Almagra*, & qui n'eſt autre choſe qu'un colcotar naturel.

Et comme le mêlange du sel acide du vitriol avec le fer sur lequel on la fait couler, est capable de former des cristaux verts de couperose ; de même dans les grottes d'Almasaron, le mêlange d'une plus grosse quantité de parties de fer avec le sel acide de l'alun de plume produit des cristaux verts de couperose couverts des fibres de l'alun de plume.

Il n'y a de différence entre ces deux observations que dans la maniere dont le Gypse se dégage aux mines de Saint-Bel, des substances auxquelles il étoit uni, ce que l'art y a fait à nos yeux ; au lieu que cette séparation de Gypse plus imparfaite à Almasaron, s'y fait naturellement.

Ces deux observations sont heureusement confirmées par celles que j'ai faites au microscope sur ces quatre différentes substances de Gypse, de plâtre, de plâtras & de Gypse cristallisé à Saint-Bel & à Almasaron.

J'ai pris un morceau de Gypse de la carriere de Montmartre, je l'ai pulvérisé, & j'ai remarqué que tous les grains de la poudre un peu grossiere en laquelle il a été d'abord réduit, étoient fort transparens ; que les parties de la plus fine poussiere étoient d'une figure longue, étroite & parallélipipede ; & que parmi ces dernieres, il y en avoit beaucoup d'autres plus petites de figure presque sphérique.

Il est aisé de juger que ces parallélipipedes sont de Gypse tout pur, & que ces petits corps arrondis ne sont point les débris des parallélipipedes, puisqu'au même microscope, les feuilles les plus fines du Gypse paroissent être striées, & que les interstices des stries sont remplis de ces globules.

J'ai regardé au même microscope la figure d'une autre petite quantité de poussiere de ce même Gypse calciné & réduit en plâtre, dans chacun des grains de laquelle j'ai vu la même figure parallélipipede chargée de ces globules qui sont répandus sur sa superficie en nombre & en espaces inégaux.

J'ai remarqué en même tems que ces globules étoient plus ou moins abondans, selon le tems que ce mixte calciné avoit été exposé à l'air, & que ces mêmes globules s'unissoient très-aisément à l'humidité de l'air ; en sorte que non-seulement ils étoient assez vîte emportés, de même que les sels volatils, mais qu'incorporés à cette humidité, ils prenoient la figure ovale applatie, ce qui m'a fait regarder ces globules comme les parties salines qui composoient ce mixte.

J'ai retrouvé par le même secours du microscope cette même figure parallélipipede dans quelques parties de la poussiere du plâtre défanimé que j'ai nommé plâtras, avec cette différence que ces parallélipipedes sont mêlangés avec d'autres parties de figure différente des premieres, & de celles des globules, remarquées dans les deux observations précédentes.

Cet écart des parties gypseuses qui sont les parallélipipedes des globules qui sont les parties salines, & ce mêlange d'autres parties de figure différente de celles des parallélipipedes & des globules, ne peuvent être attribués qu'à l'addition de quelques parties terrestres que l'eau a apportées au plâtre pilé, lorsqu'on l'a gâché, auxquelles les parties salines se sont aussi étroitement unies qu'elles l'étoient auparavant avec les parallélipipedes ; ce qui me semble être la cause de la différence qui est entre la poussiere du Gypse calciné & celle du plâtras, dont celle-là mêlangée avec l'eau, a la propriété de se réduire en une pâte maniable, & qui devient en peu de tems aussi solide que la pierre ; au

lieu que la pouſſiere du plâtras ne peut jamais bien s'incorporer par le moyen de l'eau, & qu'elle demeure beaucoup plus long-tems à ſe ſécher; parce que dans la premiere les parties ſalines qui ſe trouvent collées ſur la ſurface des parallélipipedes, les uniſſent entr'eux par une maniere d'engrenure fortifiée par les parties terreſtres que l'eau dépoſe dans les interſtices qui peuvent ſe rencontrer entre les globules; au lieu que dans la pouſſiere du plâtras, les parallélipipedes n'ayant plus ſur leur ſuperficie ces globules, à cauſe qu'ils ſe ſont collés aux parties terreſtres de l'eau, ne peuvent plus s'unir entre eux par engrenure, ce qui arrive auſſi au plâtre battu, qui ayant été quelque-tems expoſé à l'air, eſt évaporé, & au Gypſe même, qui tiré de ſa carriere, a eſſuyé trop long-tems les pluies & les ardeurs du ſoleil.

J'ai enfin examiné avec le microſcope les criſtaux de Saint Bel mis en poudre, dont chaque grain m'a paru de figure ſemblable à celle du plâtre de Montmartre.

La crême argentée que Meſſieurs Boulduc & Geoffroy ont ramaſſée en compoſant leur ſel de Glauber, & que nous avons dit être gypſeuſe, obſervée au même microſcope, m'y a paru compoſée de preſque autant de parallélipipedes que de grains. Le plâtras naturel que j'ai ramaſſé ſur la montagne d'Almaſaron réduit en poudre, a paru preſque ſous la même forme, excepté que les parallélipipedes étoient bien moins parfaits.

Mais un moment après je me ſuis éclairci de la cauſe de la différence des figures de ce plâtras, avec celle du plâtre de Montmartre, lorſque regardant dans le même microſcope, ces mêmes toupets d'alun de plume recueillis dans les voûtes ſouterraines d'Almaſaron, j'ai vu que les parties gypſeuſes de cet alun, au lieu d'être parallélipipedes, paroiſſoient être de figure comme cylindrique, & qui n'étoit point aiguë, de même que les parallélipipedes du Gypſe ordinaire.

Ce qui m'a encore plus convaincu que cet alun de plume étoit formé en partie de ce Gypſe réduit en plâtras ſur le haut de la montagne, & criſtalliſé dans ſes cavernes.

Ces dernieres obſervations faites au microſcope, m'ont cauſé d'autant plus de plaiſir, qu'elles ſe trouvent conformes à celles que M. Leuvenoek a faites ſur la premiere eſpéce de ce mixte.

Enfin, par ces différentes obſervations, toutes conformes entre elles, je regarde comme certaines les quatre conſéquences propoſées au commencement de ce mémoire, ſavoir:

Celles du mêlange des parties gypſeuſes en divers corps.

De la détermination d'une figure conſtante à ces parties gypſeuſes.

De la communication de cette figure qui leur eſt propre, aux ſubſtances minérales auxquelles elles s'attachent.

Et de la réviviſication de ces mêmes parties gypſeuſes dans les corps où elles ont paru détruites.

Et ſi ces principes qui nous développent la nature du Gypſe peuvent paſſer pour évidens, ils nous conduiſent à une connoiſſance plus parfaite qu'on ne l'a eue juſqu'ici de ceux qui compoſent les autres corps minéraux.

Ils nous apprennent, par exemple, que ſi quelque torture qu'on donne à l'eau, au ſel, au verre, au ſoufre, au gypſe, aux métaux, ces ſubſtances re-

prennent toujours leur premiere forme, il faut qu'elles ſoient compoſées de parties dont la figure leur ſoit propre & ne puiſſe être détruite.

De cette conſéquence même naît celle-ci, que comme on ne doit reconnoître dans les minétaux & dans les métaux d'autres deſtructions que les métamorphoſes qui arrivent par la déſunion de leurs parties les plus intimes, de même on ne peut qualifier de réproduction ou de révivification que la réunion de ces mêmes parties intimes qui étoient ſéparées & entiérement déguiſées par l'addition de quelques autres ſubſtances qui leur étoient étrangeres.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Hist. Natur. Année 1719.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Botanique.
Année 1714.

BOTANIQUE.

Description de deux espéces de Caille-lait.

Par M. de Jussieu, (*Mém. pag.* 378.)

Il seroit très-utile pour l'avancement de la Botanique, que ceux qui en font leur étude, s'attachassent principalement à la connoissance des plantes de leur pays. D'après ce principe, je crois devoir décrire les plantes qui croissent en France ou sur les frontieres préférablement aux plantes étrangeres rassemblées dans le jardin royal, dont je me propose néanmoins de donner les caractères & les descriptions lorsque la découverte de quelques unes de leurs vertus nous en rendra la connoissance plus intéressante, ou qu'elles me paroîtront pouvoir servir à mieux caractériser des genres de plantes déjà établis. Les deux espéces de caille-lait que je vais décrire, sont du nombre des plantes de notre pays, dont nous n'avons ni descriptions, ni figures.

Gallium saxatile, minimum, supinum & pumilum. Inst. R. Herb. 115. Cette plante est vivace & s'éleve tout au plus à la hauteur de quatre pouces. Elle donne pour racine quelques fibres qui s'étendent obliquement; les plus longues ont à peine une ligne d'épaisseur, & sont chargées dans leur longueur, qui est ordinairement de trois à quatre pouces, de plusieurs autres fibres rameuses & chevelues. La couleur de ces racines, comme celle des autres espéces de caille-lait, tire sur le rouge: de leur collet naissent une infinité de tiges qui forment un petit gason touffu, la hauteur de ces tiges n'excede guères cinq pouces, & il se trouve des pieds où elles sont beaucoup moins hautes: celles de la circonférence du gazon se coudent un peu avant que de se lever, & jettent quelques racines chevelues qui naissent des nœuds des tiges. Elles se ramifient ordinairement dès leur naissance, & leurs rameaux portent toujours des feuilles disposées par étages & en rayons au nombre de quatre, cinq ou six, dont les plus longues n'ont que quatre lignes de longueur sur moins d'une ligne dans le fort de leur largeur qui est vers le milieu, les deux extrêmités étant pointues, sur-tout l'extrêmité supérieure qui se termine par une pointe blanchâtre, fort aiguë. Ces feuilles sont lisses, glabres, d'un vert gai, ainsi que les tiges qui sont à quatre faces. L'extrêmité des tiges & des rameaux est terminée par un petit bouquet composé de trois ou quatre fleurs blanches d'une seule piéce évasée & découpée pour l'ordinaire en croix, dont le diamètre en tout sens n'est que d'une ligne, ou tout au plus d'une ligne & demie.

Quatre étamines fort courtes à sommets, d'un blanc sale ou verdâtre, naissent autour de l'embouchure du petit tuyau de cette fleur, lequel est enfilé par un stile fourchu qui part d'un embrion que couronne la fleur. Cet embrion devient par la suite un fruit à deux semences ovoïdes appliquées l'une contre l'autre dans toute leur longueur, & qui noirciſſent en mûrissant. Ce fruit est du

du volume à-peu-près de celui du caille-lait ordinaire à fleurs blanches. Toute la plante mâchée n'a qu'un goût d'herbe, & devient luisante en se séchant.

Elle fleurit en Juillet & Août. Je l'ai trouvée au sommet du mont Ventou, sur-tout en descendant du haut de cette montagne vers Bedoin. Boccone nomme *Rubeola saxatilis, Alpina, Mus, part. II; 145 & tab. 101.* une espéce de caille-lait qui a beaucoup de rapport avec celle-ci. Cependant il y a lieu de douter que ce soit la même, parce qu'il assure que la sienne s'élève quelquefois à la hauteur d'un pied, lorsqu'elle se rencontre dans de la bonne terre, ce qui n'arrive point à celle que l'on cultive depuis près de trois ans au jardin Royal, où elle n'a point changé.

Gallium saxatile, supinum, molliore folio. Cette plante differe de la précédente, 1°. par ses tiges qui sont toujours couchées & tapies contre terre. 2°. Par ses feuilles qui sont une fois plus larges, quoiqu'aussi courtes, moins dures, d'un vert plus pâle, plus mollasses & ordinairement arrondies par leur extrêmité sur laquelle on n'apperçoit pas la pointe blanche qui se remarque aux feuilles de la précédente. 3°. Par ses fleurs qui sont presque de moitié plus grandes & d'un blanc sale. Elle fleurit en Août & Septembre.

Elle est attachée en forme de gazon sur les pentes humides des rochers de la Vallée de Barcelonnette.

On ne peut rapporter ces deux espéces de caille-lait à aucune de celles qu'on trouve décrites dans le troisieme volume de l'histoire des plantes de Rai, parce que ses descriptions sont pour la plûpart ou imparfaites, ou trop peu circonstanciées.

Sur l'éponge de riviere, branchue, cassante, qui a l'odeur de poisson.

Par M. Reneaume. (*Mémoires, pag.* 231.)

Cette plante, qui ne paroît pas avoir de racine, a pour base une sorte de plaque très-large, dont elle tapisse, comme certaines espéces de mousses, les corps sur lesquels elle croît & auxquels elle est fortement collée par le moyen d'un mucilage dont toute la plante est remplie. Cette plaque s'étend assez indifféremment de tous côtés, & n'a d'autre régularité que de se terminer par des bords plats & arrondis; elle varie pour la grandeur; j'ai vu des espaces d'un pied en quarré qui en étoient entiérement revêtus. & d'autres d'une moindre étendue; elle a depuis trois lignes jusqu'à six d'épaisseur environ. C'est aux endroits d'où sortent ces tiges que cette base est plus épaisse, parce qu'elle a, à la naissance de chaque tige, une petite élévation du milieu de laquelle la tige paroît sortir.

Ces tiges sont ou simples ou ramifiées; les simples vont en diminuant jusqu'à un tiers de leur hauteur, & se renflent tant soit peu vers leur extrêmité qui se termine en forme de mamelon. Elles sont longues d'environ deux pouces, & j'en ai trouvé qui avoient trois à quatre pouces. Elles ont deux lignes & demie à trois lignes de diamètre par le bas, & pour l'ordinaire elles n'exce-

dent pas la groſſeur du petit doigt : elles ne ſont pas exactement rondes, mais inégales, raboteuſes, & cependant aſſez droites en comparaiſon des tiges ramifiées.

Celles-ci ſont plus groſſes, beaucoup plus longues & comme applaties dans la partie qui précede leur diviſion. Ces diviſions ſont ſi peu régulieres qu'à peine trouveroit-on deux branches ſemblables ; les unes ſe diviſent dès le bas, d'autres à différentes hauteurs ; parmi les tiges qui ſe diviſent dès le bas, il y en a dont les ramifications, après avoir été ſéparées ſur la longueur d'un pouce ou deux, ſe réuniſſent, ſe collent enſemble, & ne font plus qu'un ſeul corps applati, large d'un pouce ou plus, épais de trois à quatre lignes & haut de ſix ou ſept ; enſuite la tige ſe diviſe de nouveau. Les ramifications ſe ſubdiviſent auſſi ; toutes ſont tortueuſes & compoſées de courbures inégales, elles varient en longueur & en groſſeur, ces ramifications finiſſent en diminuant, & ſont en général moins groſſes que les tiges ſimples ; elles ſe terminent de même par un bout arrondi qui ſemble quelquefois ſe partager en deux & former une nouvelle diviſion. Cette plante reſſemble aſſez au corail, excepté qu'il s'y trouve des inégalités ſemblables à des veſtiges de branches rompues.

La plus grande hauteur de la plante eſt ordinairement de neuf à dix pouces ; je n'en ai point vu qui paſſât un pied ; mais celle que je décris croiſſoit encore lorſque je l'ai obſervée, & M. Marchand m'a dit qu'il croyoit avoir vu cette plante beaucoup plus grande. Pour l'ordinaire, elle pouſſe ſes branches ſuivant la ligne horiſontale, perpendiculairement au plan vertical des pierres auxquelles elle eſt attachée. Elle flotte dans l'eau dont elle eſt entiérement couverte : il y a quelquefois des branches qui ſe replient, & prenant la direction verticale de la plaque, s'y collent par leur mucilage, & font corps avec elle, en conſervant cependant toujours la figure & le relief de leurs diviſions.

La couleur de cette plante quand on la tire de l'eau, eſt d'un vert pâle, tirant ſur le jaune ſale ; j'ai néanmoins remarqué au commencement de Juillet, que l'extrêmité de toutes les branches ſur la longueur d'environ cinq à ſix lignes, étoit d'un blanc jaunâtre, plus pâle que le citron, parce que la plante étoit apparemment en ſéve & croiſſoit alors : en effet, ayant été tirée hors de l'eau, les extrêmités ſe trouverent bien plus molles que le reſte ; elles furent bien plutôt fanées ou flétries, elles diminuerent de plus de moitié de volume, & elles ſont reſtées plus long-tems molles que le reſte de la plante. Je l'ai fait deſſiner ſur la fin du même mois, & je n'y ai plus trouvé ces différences. La plante deſſéchée eſt d'un jaune ſale, & un peu luiſante, comme ſi on avoit paſſé un vernis deſſus, ce qui eſt l'effet du mucilage dont elle eſt remplie.

Lorſque cette plante eſt ſéche, elle eſt très-fragile & ſi friable que ſi on la preſſe entre les doigts, ſes parties ſemblent n'avoir eu d'autre liaiſon que celle que leur donnoit le mucilage qui paroît ſec, attaché aux petits filets briſés à-peu-près comme le ſuc médullaire qu'on obſerve ſur les fibres oſſeuſes des portions tendres & cellulaires des os des animaux. Cette plante extérieurement inégale & raboteuſe, paroît à la vue ſimple comme chagrinée, & montre quelques pores aſſez grands, diſperſés ſans arrangement, parfaitement reſſemblans aux trous des groſſes éponges : mais ſi on la regarde avec une loupe, on la trouve percée d'une multitude de petits trous dont la figure qui eſt curviligne, ne peut être exactement déterminée, quoiqu'ils ſemblent à-peu-près

de même grandeur & disposés à des distances égales. Ces trous sont remplis de mucilage, & leurs orifices sont bordés tout au-tour de poils presqu'imperceptibles. La plante n'est composée intérieurement que de petits filets courts posés les uns sur les autres, & qui, par leur arrangement irrégulier, forment un tissu inégal dont les interstices sont remplis de mucilage; lorsque ce mucilage est sorti, on n'apperçoit plus que les filets. Cette plante a une odeur de marécage & de poisson très-forte, & qui augmente de plus en plus lorsque l'on garde la plante quelque tems dans l'eau; si on l'y remet étant déjà séche, elle reprend, à peu de chose près, son premier volume & sa premiere mollesse, & elle acquiert une couleur plus foncée que celle qu'elle a naturellement dans l'eau pendant qu'elle y végete, si l'on peut employer ce mot au sujet d'un corps auquel on ne découvre aucune organisation. On peut exprimer l'eau dont cette plante est remplie comme on l'exprime des autres éponges; mais si on la presse trop, elle se brise. Enfin lorsqu'après avoir été plusieurs fois séchée & remise dans l'eau, on la laisse sécher une derniere fois, elle perd son odeur, & prend une couleur cendrée.

J'ai trouvé cette plante dans la Seine attachée à une des piles du Pont-neuf. Je l'ai observée autrefois dans la Loire, elle étoit adhérente aux pilotis des moulins du pont de Blois. M. Marchant m'a dit qu'il l'avoit trouvée aussi dans la petite riviere des Gobelins, & que l'ayant fait sécher, elle s'en étoit allée en poussiere, ce que je n'ai vu arriver qu'à celle qui avoit été entiérement dépouillée de son mucilage, mais peut-être ne la gardai-je pas assez long-tems.

M'étant souvenu d'avoir vu autrefois les jeunes gens en se baignant, prendre à la partie des pilotis des moulins qui étoit dans l'eau, une espéce de mousse verte dont ils se frottoient les uns les autres, & qui causoit une cuisson fort incommode; j'ai pensé que ce pouvoit être cette plante; pour l'essayer j'en ai frotté mon bras, il y est survenu une rougeur remarquable sans élévation sensible, & une cuisson légere assez semblable à l'ardeur qu'on ressent au bout d'une heure lorsqu'on a touché des feuilles d'orties & qu'on ne s'est point gratté. Cette demangeaison cuisante a duré près de dix-huit heures: toutes les fois que j'ai réitéré cette expérience, elle a eu le même effet; ce que j'attribue aux poils qui bordent extérieurement les pores de cette plante, lesquels s'insinuent apparemment dans ceux de la peau.

J'ai trouvé sous la base de cette éponge, des grumeaux blanchâtres du mucilage qui la colle aux pierres; ces grumeaux étoient gros comme quatre ou cinq grains de millet joints ensemble; écrasés sous les doigts, ils ressembloient parfaitement à de la colle, & en séchant ils se sont réduits à rien. Lorsque la plante sort de l'eau, ce mucilage forme à la surface des pores une peau mince & transparente qui fait sur la plante l'effet d'un vernis.

Lorsque pour conserver à cette plante sa mollesse naturelle, je l'ai laissée dans l'eau, le mucilage s'y est dissous & a formé à la surface une pellicule: la plante ainsi dépouillée de son mucilage paroît d'un tissu très-rare; au lieu qu'elle paroîtroit en sortant de l'eau, d'un tissu assez solide & assez serré pour un corps spongieux: enfin l'ayant posée sur une planche pour l'y laisser sécher, je l'ai retrouvée adhérente à la planche, & lorsqu'elle en a été séparée, elle y a laissé une humidité gluante comme de l'eau dans laquelle on auroit fait fondre de la gomme arabique.

Je ne sache pas qu'aucun auteur François ait observé cette plante; elle n'est pas facile à trouver; elle étoit enfoncée de plus d'un demi-pied sous l'eau cette année, quoique la riviere fût très-basse.

Messieurs Rai & Pluknet parlent d'une plante fort semblable à celle-ci; mais si c'est la même, ils ne l'ont vue que séche, comme le prouvent la courte description du premier & la figure donnée par le second. Rai n'en parle que d'après M. Newton qui l'a trouvée dans la riviere d'Yare en Angleterre, & voici ce qu'il en dit: *Colore est per siccitatem magis cinereo quam præcedens (spongia ramosa C B) ramulis digitum minimum crassis, non nullis divisione suâ digitos imitantibus, aliis in extremo dichotonis & velut cornutis, aliis variè & nullo ordine divisis.* Il faut remarquer que la *spongia ramosa C. B.* n'est point du tout de couleur cendrée, à moins qu'elle ne soit sale & limoneuse.

La plante dont Pluknet a donné une figure assez mauvaise, avoit été trouvée par M. Sherard dans l'isle (*a*); si c'est la même que celle que j'ai décrite, je suis persuadé que celle de ces deux auteurs n'est qu'une même plante, comme l'a pensé M. Tournefort qui n'en fait qu'une seule espéce citée sous ces noms, pag. 576. *Inst. Rei herb. spongia ramosa, fluviatilis, Neutonii, Raii Hist. 81. Spongia fluviatilis, anfractuosa, persragilis, ramosissima, nostras. Pluk. Phytog. tab. 112, fig. III.*

Enfin il est fait mention d'une plante qui approche de celle-ci dans la *Flora Prussica*: la figure qu'on en donne dans ce livre est très-mauvaise.

Plusieurs raisons me font douter que ces plantes soient les mêmes que la nôtre. Dans la figure de Pluknet, les extrêmités sont pointues & presque toutes fourchues, au lieu que dans notre plante elles sont mousses, rondes & rarement fourchues; d'ailleurs il représente la partie inférieure comme un bulbe rond; au lieu qu'ici elle forme une plaque étendue & assez mince: enfin notre plante a des tiges solitaires & non divisées, ce qui ne s'accorde ni avec la figure de Pluknet, ni avec la courte description de Rai, laquelle n'a d'autre convenance avec notre plante que la couleur cendrée; ce qui seroit à la vérité d'un grand poids, si l'auteur avertissoit que la plante n'a cette couleur qu'après avoir plusieurs fois trempé dans l'eau où elle perd son mucilage, & avoir ensuite été séchée.

Les termes de Pluknet *anfractuosa & persragilis* conviennent assez; mais aucun de ces auteurs ne parle de l'odeur qui est très-remarquable. Je ne puis donc assurer que la plante dont ils parlent, soit la même que la mienne; il me paroît seulement que si c'est la même, ils ne l'ont vue que séche.

M. de Réaumur a donné l'année derniere la description d'une plante qu'il a nommée, *Boletus ramosus, coralloïdes fœtidus*, dont la figure, quoique différente de l'éponge dont il est ici question, y ressemble cependant mieux qu'aucune de celles des auteurs que j'ai cités, & dont le tissu intérieur approche aussi beaucoup de celui de notre éponge.

(*a*) *Isis fluvius*, près d'Oxfort, petite riviere qui se jette dans la Tamise.

Sur les Caſiers de l'iſle de Bourbon, (Hiſt. pag. 34.)

Les habitans de l'iſle de Bourbon près de celle de Madagaſcar, ayant vu par un navire françois qui revenoit de Mocha en Arabie, des branches de caſier ordinaire chargées de feuilles & de fruit; ils reconnurent auſſi-tôt qu'ils avoient dans leurs montagnes des arbres tout pareils, & en allerent chercher des branches dont la comparaiſon convainquît nos gens. Seulement le café de l'iſle de Bourbon eſt plus long, plus menu, plus vert que celui d'Arabie, & l'on dit qu'étant torréfié ou brûlé, il a plus d'amertume. M. de Juſſieu tenoit cette relation de M. Gaudron, Maître Apothicaire de Saint-Malo. Ce ſeroit un avantage pour le Royaume d'avoir une colonie d'où il pût tirer ce fruit qui a une vogue ſi prodigieuſe. La différence du café de l'iſle de Bourbon à celui d'Yemen ſeroit peut-être à l'avantage du premier, quand elle ſeroit bien connue, ſinon on pourroit trouver le moyen de la corriger.

Maniere de greffer les arbres de fruits à noyaux ſans perdre aucun tems; en ſorte qu'un arbre qui aura donné de très-mauvais fruits l'année précédente, en pourra porter de très-bons l'année ſuivante.

Par M. de Ressons. (*Mém. pag. 195*)

Les manieres de greffer ſont ſi connues que les moindres jardiniers en ont la pratique; d'ailleurs pluſieurs auteurs en ont ſi amplement traité, qu'il ſeroit ſuperflu d'en parler; mais comme la vie eſt courte, & qu'il eſt bon de jouir, j'ai cru qu'on apprendroit avec quelque plaiſir un expédient qui fait jouir d'une année à l'autre des fruits que les procédés ordinaires font attendre pendant l'eſpace de quatre années: au reſte je ne le propoſe qu'après l'avoir tenté un grand nombre de fois, & toujours avec ſuccès.

Il n'arrive que trop ſouvent qu'on eſt trompé dans l'achat des arbres fruitiers, & il eſt certainement bien triſte, après avoir planté un arbre, & en avoir attendu trois années de ſuite la production, de ne voir mûrir que de mauvais fruits, au lieu des fruits excellens qu'on s'étoit promis; inconvénient qui réduit dans la néceſſité ou de garder ces arbres tels qu'ils ſont, ou de les greffer pour en ſubſtituer de bons en leur place. Or, pour les greffer, on n'a ſu rien faire de mieux juſqu'à préſent que de couper la tête aux arbres, & de leur laiſſer repouſſer de jeune bois pour greffer deſſus, procédé qui retarde conſidérablement le tems de la jouiſſance; mais avant de dire comment on peut l'abréger, on ne ſera peut-être pas fâché que nous expliquions pourquoi les marchands d'arbres fruitiers trompent & greffent de mauvais fruits; car naturellement il ne leur coûteroit pas plus d'appliquer un écuſſon de pêche mignonne ſur un

amandier ou ſur un prunier qu'un écuſſon de pêche de vigne ou d'une autre mauvaiſe eſpéce, comme ils le font ordinairement. La raiſon pour laquelle ils le font, eſt que l'expérience leur a fait connoître que les arbres qui donnent de bons fruits, ſont plus délicats que les autres; la délicateſſe, qui d'ailleurs ſemble annexée à la beauté, en fait d'arbres, s'étend à la bonté du fruit; s'ils greffoient des pêches délicates comme mignonnes, chancelieres, chevreuſes & autres, outre qu'une partie de ces greffes manqueroit, celles qui échapperoient, croîtroient ſi foiblement, qu'elles ne pouſſeroient pas en deux années autant que la greffe d'un fruit ruſtique pouſſe en un an; au lieu que les arbres greffés de mauvais fruits font des jets vigoureux qui préviennent favorablement l'achereur, & qui font que l'arbre eſt plutôt en état d'être vendu; outre que cette ſupercherie met dans la néceſſité de racheter continuellement des arbres nouveaux; c'eſt pourquoi je conſeillerai toujours à ceux qui ont de grands jardins, d'établir chez eux des pépinieres, parce qu'ils y feront greffer les fruits qu'il leur plaira, & les eſpéces qui conviendront le mieux à la nature de leur terrein. Voyons préſentement le moyen de gagner du tems, lorſqu'on eſt obligé de greffer un arbre fruitier à noyau, car nous parlerons enſuite des arbres à pepins.

Il y a quelques années qu'ayant réfléchi ſur l'union des féves dans les greffes, je compris que l'écorce n'avoit en cela d'autre fonction que de recevoir l'écuſſon. Je fus confirmé dans cette penſée par l'uſage des greffes en poupée que l'on fait dans les vergers ſur des arbres de trente ans & plus pour changer la qualité du fruit; d'où je conclus que pourvu que l'écorce pût encore obéir, & qu'elle ne fût pas abſolument endurcie & d'une épaiſſeur à ne pouvoir fléchir ſans s'éclater, il étoit indifférent de greffer ſur le vieux ou ſur le nouveau bois, puiſque la féve paſſe également dans l'un & dans l'autre. Sur ce principe, je fis quelques expériences qui m'ont parfaitement confirmé la vérité de ce raiſonnement.

Juſqu'à préſent on a été dans l'erreur de croire qu'il falloit abſolument greffer ſur le jeune bois; & cela eſt ſi vrai que lorſqu'on veut greffer un arbre, on lui coupe la tête, & on lui laiſſe repouſſer des jets nouveaux pour appliquer les écuſſons deſſus, ce qui fait perdre du tems; au lieu qu'en regreffant ſur vieux bois à œil dormant en automne, dans le tems même que l'arbre eſt en fruit & encore en féve, ſans couper aucunes branches, la greffe ſe ſoude deſſus par l'union des féves, ſans pouſſer en aucune façon; & coupant au printems ſuivant les branches au-deſſus des greffes, ces mêmes écuſſons entés de l'automne précédent, pouſſent vigoureuſement; & comme ils ſe trouvent ſur bois de même genre, le fruit en vient plus gros & plus beau. La raiſon de cela eſt qu'une amande ou une prune, dont l'arbre fournit la premiere féve à notre pêcher, ne ſont pas naturellement des fruits ſi gros qu'une pêche; enſorte que greffant ſur les branches du même pêcher qui avoit produit de mauvais fruit, il reſte toujours une diſpoſition plus favorable à l'œilleron que celle qui eſt dans le prunier ou dans l'amandier: mais ce n'eſt pas encore là le grand point; car cet arbre, ainſi greffé, ne donneroit des fruits que la troiſieme année, le grand point eſt de jouir promptement; & voici le moyen d'y parvenir.

Il eſt bon de ſavoir que dans chaque arbre à fruit il y a des branches de trois eſpéces, qu'on appelle les unes *branches à fruit*, les autres *branches à bois*,

improprement appellées *gourmandes*; les ignorans jardiniers retranchent ſouvent trop de celles ci, & ſans aucune conſidération, ce qui eſt la cauſe du peu de durée des eſpaliers. Il y a ſur ces ſortes de branches une remarque à faire; c'eſt que la capitale de ces branches à bois doit être regardée comme le corps de l'arbre, & les plus groſſes enſuite qui partent de ce tronc comme les membres, dont le tout enſemble forme l'arbre; mais pour les branches à fruit, elles ne doivent être regardées que comme les petites parties de ces membres qui donnent le fruit, leſquelles étant foibles d'elles-mêmes & fatiguées de la continuelle & peut-être plus abondante fermentation de la ſéve, ſont de très-peu de durée.

Il y a encore une autre nature de branches qui pourroit former une troiſieme claſſe, & qu'il eſt important de faire connoître ici; on peut les appeler des *demi* ou *moyennes branches à bois;* comme elles ſortent des plus fortes branches à bois, elles conſervent le caractère de ces branches, & elles doivent pouſſer en deux années des branches à fruit; or, ce ſont ſur celles-ci qu'il faut choiſir les écuſſons. Il eſt aiſé de les connoître en ce qu'elles ſont plus groſſes que les branches à fruit, & moins que les branches à bois. Elles portent deux, trois & quelquefois quatre feuilles en chaque œilleton, même quelquefois cinq, & les œilletons en ſont plus diſtans les uns des autres que ceux des branches à fruit dont les yeux ſont très-ſerrés. Mais leurs œilletons ſont auſſi moins éloignés que ceux des branches à bois, dont les yeux ſont fort diſtans les uns des autres. Cette obſervation faite ſur la branche dont on doit tirer les écuſſons, il faut encore remarquer ſur cette même branche les yeux qui ſont triples, ce qui ſe connoît en cette maniere; l'œil deſtiné pour branche à bois, y eſt ſitué entre les deux feuilles, & avance plus que les deux autres qui ſont placés en dehors des deux feuilles, leſquels ſont pour former branche à fruit. Ce ſont juſtement ces ſujets qu'il faut choiſir pour écuſſonner, & il eſt certain que l'œil du milieu pouſſera à bois, & les deux autres feront chacun une fleur, ne pouvant former branche à fruit, vu qu'ils ont été interrompus dans leur route naturelle, de maniere que par cette méthode, poſant douze écuſſons ſur l'arbre, plus ou moins ſelon ſa force, l'année ſuivante on eſt aſſuré d'avoir du bon fruit ſur le même arbre qui en portoit de mauvais l'année précédente : mais comme la quantité du fruit emporteroit une partie de la ſéve pour ſa nourriture, la prudence veut qu'on n'en laiſſe qu'à proportion de la force de l'arbre, & de ce qu'il en peut nourrir ſans altérer les branches à bois.

Il y a cependant une obſervation à faire, qui eſt que dans les beaux jardins, où l'on doit plus obſerver la régularité que le profit, l'on ne doit point laiſſer de fruit deſſus l'écuſſon, parce que la ſéve étant employée à ſa nourriture, n'en donne point ou très-peu à la branche à bois, & ainſi laiſſeroit du vide à l'eſpalier; au lieu qu'abattant les fleurs des écuſſons, la muraille ſera tapiſſée l'année même.

Il eſt auſſi très-bon, lorſque la branche de l'écuſſon a pouſſé de la longueur de huit à neuf pouces, de la pincer par le bout, parce qu'elle jetera un nombre d'autres petites branches qui feront abondamment du fruit l'année ſuivante. Par cette méthode un eſpalier ſe trouvera auſſi garni qu'il étoit, & l'on aura du fruit la deuxieme année, au lieu qu'il en auroit fallu attendre quatre, en ſuivant l'uſage juſqu'à préſent pratiqué. Mais dans les grands jardins l'on pourra laiſſer venir dès la premiere année quelques fruits ſur les écuſſons.

Il faudra sur-tout avoir soin de ne laisser pousser que les yeux des écussons que l'on aura appliqués, & d'abattre avec le doigt tous les autres qui pourroient pousser d'ailleurs.

Description du cierge épineux du jardin du Roi, appellé en latin, Cereus Peruvianus Tabern. icon. 705.

Par M. de Jussieu (*Mém. pag.* 146.)

Deux sortes de gens nous ont parlé du cierge épineux, les uns en voyageurs, les autres en Botanistes. Ceux-là frappés du peu de ressemblance qu'ils ont vue de cette plante à toutes celles de l'Europe, se sont plus attachés dans leurs relations à étonner leurs lecteurs par le merveilleux du récit qu'ils en ont fait, que par le vrai qu'ils n'étoient pas en état de rapporter, faute d'avoir quelque teinture de botanique; & ceux-ci ne nous en ont décrit que des espéces différentes de celles dont il s'agit ici; ou si l'on prétend que ce soit la même qu'ils aient décrite, on ne pourra regarder leurs descriptions que comme imparfaites.

La plus exacte doit donc être celle qui sera d'après la nature même; & sur les observations qu'aura permis de faire la commodité du lieu où on a pu la voir en toute sorte d'état.

Cette plante qui fut envoyée de Leyde il y a environ seize ans par M. Hotton, Professeur en Botanique au jardin de cette ville-là, à M. Fagon, premier Médecin de Louis XIV, & Sur-Intendant du Jardin du Roi, y fut plantée, n'ayant alors que trois à quatre pouces sur deux & demi de diamètre.

Depuis ce tems on a observé que d'une année à l'autre elle prenoit un pied & demi environ d'accroissement, & que la crue de chaque année se distingue par autant d'étranglemens de sa tige, en sorte qu'elle est parvenue aujourd'hui à vingt-trois pieds de hauteur sur sept pouces de diamètre mesuré vers le bas de sa tige.

Mais parce qu'on ne pouvoit pas élever à proportion de l'accroissement de ce cierge, le mur auquel est attaché le vitrage qui a servi à le garantir des injures du tems, on a été obligé, il y a deux ans, d'en borner la hauteur, en appliquant sur la pointe de sa tige, un fer rougi au feu; & il ne faut pas douter que sans cette précaution, il ne se fût encore élevé par la suite dans la même proportion, puisqu'on a vu sortir de son extrêmité & de la circonférence brûlée, plusieurs rejettons ou branches que l'on a coupées à leur naissance.

Comme le vase dans lequel ce cierge est planté, n'a pas plus d'un pied & demi de profondeur sur environ autant de largeur, il est aisé de juger de-là que cette plante ne pousse pas des racines fort profondes; & que si elles s'étendent au-delà des bornes que le fond du vase leur prescrit, ce ne pourroit être que par quelques trous dont il est percé, dans lesquels quelques fibres pourroient s'insinuer. Celles de ces racines qui ont paru un peu à découvert au-dessus du vase, naissent horisontalement de la partie la plus inférieure de la tige. Elles sont blanchâtres, gluantes, filamenteuses & garnies de quelques fibres chevelues.

La

La figure droite & longue de la tige de cette plante par laquelle elle reſſemble à un cierge, lui en a fait donner le nom ; on pourroit même dire qu'elle auroit encore plus de rapport à une torche par les côtes arrondies dont elle eſt relevée dans toute l'étendue de ſa longueur.

Ces côtes qui ſont au nombre de huit, & ſaillent d'environ un pouce, forment des cannelures d'un pouce & demi d'ouverture, leſquelles vont en diminuant, & augmentent en nombre à proportion qu'elles approchent du ſommet de la plante terminée en cône.

Des toupets compoſés chacun de ſept, huit ou neuf épines écartées les unes des autres en maniere de roſette, couleur châtain, fines, fort affilées, roides, & dont les plus longues ſont de près de neuf lignes, ſortent d'eſpace en eſpace à un demi pouce d'intervalle de petites pelottes cotonneuſes, griſâtres, de la grandeur & figure d'une lentille ordinaire, & placées ſur toute la longueur de ces côtes.

L'écorce de cette plante eſt d'un vert gai ou vert de mer, tendre, liſſe, & couvre une ſubſtance charnue, blanchâtre, pleine d'un ſuc glaireux qui n'a qu'un goût d'herbe, & au milieu de laquelle ſe trouve un corps ligneux de quelques lignes d'épaiſſeur, auſſi dur que le chêne, & qui renferme une moële blanchâtre pleine de ſuc.

Onze ans après que ce cierge fut planté, il ſe trouva parvenu à la hauteur de dix-neuf pieds environ ; deux branches ſortirent alors de ſa tige à trois pieds & quelques pouces de ſa naiſſance. A la douzieme année, il pouſſa des fleurs qui ſortirent des bords ſupérieurs des pelotons épineux répandus ſur ſes côtes. Depuis ce tems juſqu'à préſent il a tous les ans jeté de nouvelles branches qui ſont en tout ſemblables à la tige, & il a donné des fleurs qui naiſſent ordinairement en été de différens endroits des côtes de cette tige, quelquefois juſqu'au nombre de quinze ou ſeize.

Cette fleur commence par un petit bouton verdâtre, teint à ſa pointe d'un peu de pourpre, il s'allonge juſqu'à un demi-pied, & groſſit un peu plus que du double à ſon extrêmité, laquelle s'épanouiſſant, forme une eſpéce de coupe de près d'un demi-pied de diamètre.

Elle eſt compoſée d'une trentaine de pétales longs de deux pouces ſur un demi de largeur, tendres, charnus, comme couverts de petites gouttes de roſée, blanchâtres à leur naiſſance, lavés de pourpre clair à leur extrêmité qui eſt pointue & légérement dentelée.

Une infinité d'étamines longues d'un pouce & demi, blanchâtres, chargées d'un ſommet jaune de ſoufre, partent par étages des parois intérieurs d'un calice de couleur vert gai, épais de deux lignes, d'une ſubſtance charnue, verdâtre, viſqueuſe & d'un goût d'herbe, cannelé ſur ſa ſurface extérieure, & compoſé de pluſieurs écailles longues, épaiſſes, étroites, vertes, teintes de pourpre à leur extrêmité, & appliquées les unes ſur les autres ſucceſſivement ; en ſorte que les inférieures qui ſont jointes à la naiſſance du calice, ſoutiennent les ſupérieures, leſquelles ſe diviſent, s'allongent & s'élargiſſent à proportion qu'elles approchent des pétales de la fleur dont elles ne ſe diſtinguent que parce qu'elles ſont plus extérieures, plus charnues, d'un vert jaunâtre vers leur milieu, & plus arrondies vers leur extrêmité qui eſt lavée d'un rouge brun.

Cette fleur qui a peu d'odeur, eſt portée ſur un jeune fruit coloré d'un même vert que l'eſt à ſa naiſſance le calice auquel il ſert de baſe, & qui lui eſt ſi intimément joint, qu'ils ne font enſemble qu'un même continu.

La ſurface de ce fruit, gros alors comme une petite noix, eſt cannelée, liſſe & ſans épines. Son intérieur renferme une chair blanchâtre, dans le milieu de laquelle eſt une cavité qui contient pluſieurs ſemences.

Un piſtile long de trois pouces & quelques lignes ſur une ligne & demie de diamètre, blanchâtre, évaſé à ſa partie ſupérieure en maniere de pavillon, découpé en dix lanieres étroites, longues de ſix lignes, prend ſa naiſſance au centre de ce fruit que nous n'avons pas vu mûrir ici, & s'éleve de ſa partie ſupérieure, enfile le calice de la fleur & en occupe le centre. Là il eſt environné de toutes les étamines qui s'inclinent un peu de ſon côté ſans le ſurpaſſer & ſans en être touché.

Les obſervations auxquelles la deſcription de ce cierge peuvent donner lieu, ſont 1°. Que cette eſpéce de cierge n'a du rapport qu'à celle dont Tabernamontanus donne une figure qui a été copiée par Lobel, Dalechamp & *Suvertius*. C. Bauhin l'a nommée *Cereus Peruanus*, *ſpinoſus*, *fructu rubro nucis magnitudine. Pin. 458.*

2°. Que cette eſpéce eſt différente de celles rapportées par M. Herman & par le R. P. Plumier, parce que celle-ci jette des branches, & que le piſtile de ſa fleur eſt de niveau aux étamines; au lieu que celles-là n'ont qu'une ſeule tige ſans branche, & que celle dont parle le R. P. Plumier, pouſſe du milieu de ſa fleur un piſtile qui la ſurpaſſe de beaucoup.

3°. Que quoique l'examen de la fleur & du fruit des plantes ait été jugé propre pour en établir le caractère, on peut néanmoins quelquefois le faire ſans ce ſecours & par la ſeule inſpection de la figure extérieure d'une plante qui a quelque choſe de particulier, ce qui ſe vérifie à l'égard de celle-ci qui eſt aſſez connoiſſable par la longueur de ſes tiges & par leurs cannelures dont les côtes ſont hériſſées de paquets d'épines placées d'eſpace en eſpace; enſorte que comme elle ne porte des fleurs que fort tard, & que cette fleur paſſe très-vîte, & n'eſt bien en état que la nuit & vers le matin, elle devient à l'égard du Botaniſte comme inutile pour juger du genre dans lequel la plante qui la porte doit être placé.

4°. Que le cierge par la ſtructure de ſes fleurs, par celle de ſon fruit & par ſes paquets d'épines, a beaucoup de rapport à la raquette ou *opuntia*, & n'en differe que parce que les tiges de celle-ci ne ſont point cannelées, & que ce qui eſt merveilleux dans la végétation de l'une & l'autre de ces plantes, eſt qu'elles puiſſent pouſſer un jet ſi haut, ſi charnu, & durer auſſi long-tems avec des racines ſi courtes & avec auſſi peu de terre.

Ce que l'on a obſervé d'important pour la culture de ce cierge par rapport au lieu où l'on doit le placer, c'eſt qu'il faut qu'il ait une expoſition favorable qui le mette à l'abri du nord, & où il puiſſe recevoir toute la chaleur du ſoleil, de laquelle il ne peut jamais être endommagé.

Que les pluies, la trop grande humidité & la gelée ſont ſes ennemis mortels; que pour l'en garantir, on doit le tenir fermé dans un vitrage couvert par-deſſus, & qui puiſſe être élevé à meſure que ce cierge croît.

Par rapport au ſoin que l'on doit avoir de cette plante, l'expérience a appris

qu'il eſt néceſſaire d'entourer de fumier ſec l'extérieur de la boîte vitrée qui l'enferme, & en même tems avoir la précaution de mettre intérieurement tous les ſoirs une poële de feu pendant les froids les plus rigoureux.

Enfin on a éprouvé que pour multiplier ce cierge, il faut en couper pendant les plus grandes chaleurs les jeunes branches, & les laiſſer faner deux à trois jours, en les expoſant à l'ardeur du ſoleil avant que de les mettre en terre.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Botanique. Année 1716.

Etabliſſement d'un nouveau genre de plantes, nommées Evonymoïdes, avec la deſcription d'une nouvelle eſpéce.

Par M. Danty d'Isnard. (*Mém. pag.* 290.)

La plante dont je me propoſe de faire l'hiſtoire, ne pouvant être rangée ſous aucun des genres déjà connus, je me trouve obligé d'en établir un nouveau que j'appelle *Evonymoïdes*.

Caractere.

L'*Evonymoïdes* eſt un genre de plante dont les fleurs ſont ordinairement compoſées de cinq pétales diſpoſés en rond dans les échancrures d'un calice dont le nombre des découpures eſt égal à celui des pétales. Le piſtile qui s'élève du fond de ce calice, devient, après que la fleur eſt paſſée, un fruit preſque ſphérique & comme partagé intérieurement en trois loges, dans chacune deſquelles ſont contenues deux ſemences parallèles, nichées dans une ſubſtance charnue ou pulpeuſe.

Il faut ajouter au caractère de ce genre les feuilles alternes, pour le mieux diſtinguer de l'*evonymus* où elles ſont oppoſées par paires.

Les eſpéces d'Evonimoïdes ſont 1°. *Evonymoïdes Canadenſis*, *ſcandens*, *foliis ſerratis*.

2°. *Evonymoïdes Virginiana*, *foliis non ſerratis*, *fructu coccineo eleganter bullato*. *Evonymus Virginianus*, *rotundi-folius*, *capſulis coccineis elegantes bullatis*. D. Baniſter. Pluk. Almag. Bot. pag. 139. Phytogr. tab. 28, fig. 5.

3°. *Evonymoïdes Carolinienſis*, *ziziphi-foliis*. *Evonymus jujubinis foliis Carolinienſis*, *fructu parvo ferè umbellato*. Pluk. Almag. bot. pag. 139. Phytogr. tab. 28. fig. 6.

L'*Evonymoïdes* differe de l'*Evonymus*, en ce que le fruit de l'*Evonymoïdes* eſt preſque ſphérique & comme partagé en trois loges, leſquelles contiennent chacune deux ſemences, & que ſes feuilles ſont alternes.

J'ai donné à ce genre de plante le nom d'*Evonymoïdes*, à cauſe que ſes eſpéces ont quelque rapport avec celles de l'*evonymus*, & ſur tout par le port & la ſtructure de leurs fleurs.

Deſcription.

La premiere des trois eſpéces d'*Evonymoïdes* rapportées dans ce mémoire, eſt un arbriſſeau qui n'a été décrit, ni nommé, que je ſache, par aucun auteur.

Les racines de cet arbriſſeau ſont ligneuſes, branchues, & ont peu de chevelu, l'écorce dont elles ſont recouvertes eſt rouge. Ces racines tracent & pouſſent pluſieurs jets qui produiſent autant de nouveaux arbriſſeaux.

Le collet de cette racine a deux pouces de diamètre, il s'en éleve un tronc de pareille groſſeur, lequel eſt revêtu d'un écorce rouge brun, un peu cendrée, parſemée d'eſpace en eſpace & ſans ordre, de quelques éminences repréſentant des petits cercles qui ſont de la même couleur.

Cet arbriſſeau eſt fort flexible, il s'éleve conſidérablement par le ſecours des arbres voiſins autour deſquels il s'entortille tantôt de droite à gauche, & tantôt de gauche à droite, quoiqu'il ſoit dépourvu de mains & de vrille; il les embraſſe même ſi étroitement, & les ſerre ſi fort, qu'à meſure qu'ils groſſiſſent, il paroît s'enfoncer & s'enſevelir dans l'écorce & la ſubſtance de ces arbres; de ſorte qu'en comprimant & reſſerrant les vaiſſeaux qui portent le ſuc nourricier, il empêche qu'il ne s'y diſtribue, & les fait enfin périr.

Si dans ſon voiſinage il ne rencontre point d'arbres pour s'élever, il ſe tortille ſur lui-même.

Il naît de cet arbriſſeau beaucoup de branches alternes, les jeunes pouſſes ſont recouvertes d'une écorce verte, liſſe & polie.

Ces branches ſont garnies de feuilles rondes qui ſe terminent en pointe; les plus grandes de ces feuilles ſont longues de trois pouces ſur deux pouces de largeur. Elles ſont liſſes, crenelées ſur les bords, d'un vert brun en deſſus, d'un vert pâle en deſſous; elles ſont rangées alternativement ſur les branches, & y ſont attachées par une queue longue de ſix ou ſept lignes ſur demi-ligne de largeur; cette queue ſe prolongeant juſqu'à l'extrêmité de la feuille, forme une côte qui la partage ſelon ſa longueur en deux parties égales. De cette côte partent auſſi alternativement deçà & delà des nervures qui en s'étendant obliquement juſques ſur les bords de la feuille, donnent d'autres nervures ſans ordre & beaucoup plus petites. Toutes ces nervures ſont creuſées en deſſus de legers ſillons & relevées en deſſous des côtes arrondies.

Les ſommités des branches de cet arbriſſeau ſont ornées de fleurs diſpoſées en grappes; ces grappes ſont longues d'un pouce & demi ou de deux pouces. Les grapillons en ſortent alternativement; ceux du bas ſont longs de quatre à cinq lignes, les autres diminuent à meſure qu'ils s'approchent de l'extrêmité de la grappe; chaque grapillon ſoutient deux ou trois fleurs placées de diſtance en diſtance.

Chaque fleur eſt évaſée de quatre à cinq lignes, elle eſt le plus ſouvent compoſée de cinq pétales égaux, diſpoſés en roſe, blancs, tirans ſur le vert, arrondis par leurs extrêmités qui ſe renverſent ordinairement en deſſous. Chaque pétale eſt long d'environ une ligne & demie, & large d'une ligne. Ces pétales ſont placés dans les échancrures du calice qui eſt d'une ſeule piéce, découpé pour l'ordinaire en cinq parties égales, vertes & pointues, dentées ſur les bords; il a deux lignes ou deux lignes & demie de diamètre, & reſſemble aſſez bien à une petite roſette.

De chaque intervalle des pétales part une étamine verdâtre, de la hauteur de deux tiers de ligne, garnie d'un ſommet blanchâtre, long de la ſixieme partie d'une ligne.

Le fond du calice eſt occupé par une eſpéce de plateau jaunâtre, cannelé,

du centre duquel s'éleve un piſtile verdâtre, tourné en baluſtre, & terminé par une eſpéce de roſette diviſée en ſix parties. Ce piſtile chargé de ſa roſette, a une ligne de hauteur.

Il devient un fruit liſſe, preſque ſphérique, qui a trois lignes & demie de diamètre, lequel s'entr'ouvre dans ſa parfaite maturité de la pointe vers la baſe en trois parties égales. Chaque partie eſt garnie intérieurement dans ſa longueur d'un feuillet ou demi-cloiſon. Ces enveloppes étant écartées, laiſſent voir une chair d'un rouge approchant aſſez de la couleur du *minium*, elle eſt comme partagée en trois lobes, dans chacun deſquels ſont contenues deux ſemences oblongues, arrondies ſur le dos, & applaties par les côtés qui ſe touchent.

Cet arbriſſeau croît dans les bonnes terres des forêts ſituées ſous le 47^e^ degré du Canada aux environs de Québec. Nous avons obligation de la découverte de cette plante à M. Sarraſin, Médecin du Roi à Québec & correſpondant de cette Académie, lequel l'a envoyée en l'année 1709 au jardin Royal des plantes médicinales à Paris, où j'étois pour lors Profeſſeur en Botanique.

L'*Evonymoïdes* fleurit vers la fin du mois de Mai, ſes fleurs paſſent aſſez vîte. Elles n'ont point d'odeur ſenſible.

Ses fleurs & ſes feuilles rougiſſent un peu le papier bleu.

J'en ai mâché cinq feuilles vertes qui me laiſſerent un goût d'herbe aſſez déſagréable : j'en avalai le ſuc, je reſſentis une heure après un ſentiment de chaleur, auquel ſuccéda une petite ſoif.

Quelques jours après je pilai en poudre impalpable quarante-deux feuilles ſéches d'*Evonymoïdes*, qui me rendirent un gros & deux ſcrupules de poudre ; je la mêlai dans de la ſoupe faite avec de la viande, & je la donnai à un petit chien Danois qui la mangea ; deux heures après il parut reſſentir de la douleur, il jeta quelques ſons plaintifs ; il s'agita & ſe tourmenta beaucoup ; il but enſuite conſidérablement. Depuis ce tems il devint moins vif qu'à l'ordinaire, n'a preſque plus mangé, & eſt reſté dans cet état pendant quinze jours, à la fin deſquels il parut aſſez maigre. Il en a été quitte pour avoir perdu pendant quelque tems un peu de ſon embonpoint qu'il a recouvré depuis.

Sur les moyens de préſerver les arbres de leur lèpre ou de la mouſſe. (*Hiſt. pag. 31.*)

Il y a long-tems qu'on ſait que les arbres ont leurs maladies, rien de ce qui végete n'en peut être exempt. La plus commune maladie des arbres eſt leur lèpre ou galle, qui, à ne l'obſerver pas bien ſoigneuſement, ne paroît qu'une altération, une eſpéce de rouille, ou tout au plus de petits filamens nés de l'écorce, qui ſont appellés mouſſe. Mais on ſait à préſent par des obſervations plus exactes que cette lèpre, cette mouſſe, ce ſont de véritables plantes qui ſe nourriſſent aux dépens de l'arbre, & qu'on nomme par cette raiſon *paraſites*. La moiſiſſure même qui vient ſur quantité de corps différens, ce ſont des plantes, & ces petites eſpéces du regne végétal répondent aux inſectes du regne animal, tant il y a d'analogie & d'harmonie dans les ouvrages de la nature.

Les plantes qui font la lèpre des arbres, ce ſont les mouſſes, les lichens, les guis.

Le nombre de ces plantes paraſites eſt ſi grand, que dans les ſeuls environs de Paris M. Vaillant compte juſqu'à cent trente-ſept eſpéces de mouſſes. Toutes ces plantes ſont pernicieuſes aux arbres dont elles dérobent la ſéve par une infinité de petites racines qui la ſucent & l'interceptent. Les plus pernicieuſes ſont les lichens, cette eſpéce de croûte mêlée de jaune & d'un blanc ſale, qu'on voit ſur les écorces.

Les ſemences des plantes paraſites ſont extrêmement fines & en nombre preſqu'infini, contenues ordinairement dans de petites capſules qui crevent d'elles-mêmes & les répandent. Le vent porte ces graines au haſard ſur des murs, ſur des toits, ſur des arbres où des rencontres favorables les font éclorre.

Il ſemble d'abord que quand les arbres ſont attaqués de la mouſſe, il ne ſoit pas difficile d'y rémédier; il n'y a qu'à la racler, ſur-tout dans un tems de pluie où elle eſt détrempée & s'enleve plus facilement. Mais outre que l'opération ſeroit longue & ennuyeuſe pour un grand nombre d'arbres, elle n'a qu'un ſuccès fort imparfait; car la mouſſe, à la maniere des choſes nuiſibles, s'attache ſi étroitement à l'arbre, qu'il eſt impoſſible de l'extirper aſſez bien pour l'empêcher de repouſſer bientôt.

M. de Reſſons a imaginé un autre moyen plus court & plus ſûr. Avec la pointe d'une ſerpette, il fait une inciſion en ligne droite à l'écorce de l'arbre juſqu'au bois, depuis les premieres branches juſqu'à fleur de terre : cette longue plaie ſe referme au bout d'un certain tems, après quoi l'écorce eſt toujours nette, & il n'y vient plus de mouſſe. Il eſt bon d'expliquer quel eſt l'effet de ce remède qui ne paroît pas avoir de rapport au mal.

Les graines de la mouſſe ne s'attachent ſur l'écorce d'un arbre que parce qu'elles en trouvent la ſurface raboteuſe, & parce qu'elles s'y peuvent loger dans certaines cavités qui les conſervent. Ce qui fait les inégalités de l'écorce, c'eſt que la ſéve n'y circule pas (ſi elle circule) ou du moins ne s'y meut pas aſſez librement; de là vient qu'elle s'amaſſe en plus grande quantité dans de certains endroits, & y forme des éminences ou tubercules, & par conſéquent il y a des cavités dans d'autres. L'inciſion donne plus de liberté à la ſéve; quand elle monte, elle gonfle trop l'écorce, & fait elle-même obſtacle à ſon mouvement; mais en lâchant l'écorce, pour ainſi dire, on le facilite. La ſéve ayant une fois pris un cours libre, & s'étant ouvert tous les canaux de l'écorce, elle continue de s'y mouvoir facilement, même après que l'écorce eſt rejointe, & l'écorce ayant toujours une ſurface aſſez unie, les graines des plantes paraſites n'y ont plus de priſe.

On voit aſſez que ce qui défend les arbres de ces dangereuſes plantes étrangeres, doit auſſi les faire profiter davantage. C'eſt par cette derniere raiſon ſeule dont l'effet a été connu par expérience, que l'on fait en Bourgogne des inciſions à l'écorce des noyers; mais il a échappé à ceux qui ont cette pratique, & non pas à M. de Reſſons, que ces mêmes noyers n'ont jamais de lèpre.

Le remede de M. de Reſſons ne prévient pas ſeulement cette maladie des arbres, il guérit ceux qui en ſont attaqués, qu'il eſt bon cependant d'avoir

préparés en taclant l'écorce autant qu'on a pu. La séve qui se distribue mieux dans l'écorce après l'incision, ne se porte plus tant dans les racines des plantes parasites : elles périssent par famine.

Quand l'incision a été faite, la fente s'élargit comme si on avoit déboutonné un habit trop serré. C'est que la séve commence à étendre l'écorce dans le sens de son épaisseur plus qu'elle ne faisoit auparavant. Ensuite la cicatrice se fait d'elle-même, du moins au bout de deux ans, dans les arbres qui sont le plus dans leur force, & qui ont l'écorce la plus épaisse.

Le tems de l'opération est depuis Mars jusqu'à la fin d'Avril; en Mai les arbres auroient trop de séve, & l'écorce s'ouvriroit trop.

Il faut faire l'incision du côté le moins exposé au soleil, la trop grande chaleur empêcheroit la cicatrice de se refermer assez tôt.

Si après l'incision, la fente ne s'élargit point, ce qui arrive aux arbres qui sont sur le retour, & dont l'écorce est trop épaisse & trop dure pour permettre à la séve de s'y ouvrir de nouvelles routes, l'opération a été inutile, & il n'y a qu'à arracher l'arbre.

Tous les raisonnemens de M. de Reſſons sur cette matiere ont été précédés ou indiqués par l'expérience, condition nécessaire à tous les raisonnemens de physique. Il ne nous appartient ni de prévenir l'expérience, ni (presque) de la deviner.

Sur deux nouvelles espéces de Lamium, *cultivées au jardin du Roi.*

Par M. Danty d'Isnard. (*Mém. pag.* 268.)

Le grand nombre de plantes connues aujourd'hui, & les nouvelles découvertes que l'on en fait tous les jours, enrichissent considérablement la science de la Botanique; mais cette multitude de plantes pourroit par la suite apporter quelque confusion dans cette vaste science, si pour l'éviter les Botanistes qui s'y appliquent sérieusement, ne se donnoient dorénavant le soin de décrire celles qu'ils découvriront, avec assez d'exactitude & de détail, pour qu'on ne puisse les confondre avec d'autres plantes.

Année 1711.

Il seroit à souhaiter que quelques-uns des auteurs de Botanique qui nous ont précédés, eussent travaillé conformément à cette idée. Car combien se trouve t il d'ouvrages dans lesquels les auteurs rapportent des plantes comme nouvelles, qu'ils nomment seulement sans en donner ni description, ni figure, & qui peut-être sont déjà décrites & figurées; mais comment s'en assurer?

Que si plusieurs d'entr'eux ont donné des descriptions de ces plantes, il est arrivé quelquefois qu'ils les ont faites ou négligemment, ou d'une si grande briéveté, qu'ils ont omis beaucoup de circonstances nécessaires, ce qui rend ces descriptions si imparfaites, qu'il en naît plus de doutes que de lumieres, & que ceux qui les consultent, n'y trouvent qu'embarras & obscurité.

On sent de quelle conséquence il est d'éviter ces défauts pour le progrès de la Botanique; c'est pour m'en écarter que j'ai tâché de décrire avec tout le soin & l'exactitude dont j'ai été capable, les plantes dont je vais vous faire l'histoire, qui n'ont été décrites, que je sache, par aucun auteur.

Premiere espéce.

Lamium Italicum, maximum, flore amplo purpureo.

Lamium d'Italie, très-grand, à grande fleur couleur de pourpre.

La racine de cette plante eſt une touffe de fibres diviſées & ſubdiviſées en pluſieurs rameaux garnis de chevelu, dont les plus groſſes ont une ligne de diamètre, & les plus longues ſix à ſept pouces : l'écorce de ces fibres qui eſt d'un blanc ſale, recouvre un corps blanc & ligneux.

Cette racine pouſſe pluſieurs tiges quarrées, longues de trois pieds; chacune de ſes quatre faces a trois lignes d'épaiſſeur près du collet; cette épaiſſeur diminue juſqu'à l'extrêmité des tiges : elles ſont noueuſes d'eſpace en eſpace, & ont leurs angles colorés de purpurin aux environs des nœuds, elles ſont ſans poils & branchues; les branches ſont oppoſées, elles prennent naiſſance des aiſſelles des feuilles.

Si on coupe tranſverſalement ces tiges, on les trouvera creuſes en dedans, & on reconnoîtra qu'elles ſont tapiſſées intérieurement de très-peu de moële blanchâtre.

Les tiges ſont accompagnées de feuilles dont les plus grandes ſont longues de trois pouces & demi ſur deux pouces quatre lignes de largeur. Ces feuilles repréſentent en quelque maniere un cœur; elles ſont échancrées dans l'endroit où s'inſere la queue, dentelées en dents de ſcie ſur les bords. On remarque très peu de poils ſur les bords des feuilles & ſur les côtes arrondies qui ſont au-deſſous de la feuille. Ces feuilles ſont colorées d'un vert brun en deſſus, & d'un vert plus clair en deſſous; elles ſont oppoſées par paires, & ſont attachées aux nœuds des tiges par une queue qui, aux plus grandes feuilles, eſt longue de deux pouces & large d'une ligne, & aux plus petites elle eſt longue de trois lignes & larges d'un tiers de ligne. Cette queue eſt creuſée en deſſus d'un ſillon aſſez profond, & arrondie en deſſous.

A la hauteur d'environ quinze pouces de la ſommité, la tige eſt ornée à chaque nœud de pluſieurs fleurs qui partent des aiſſelles des feuilles.

Chaque fleur eſt d'une ſeule piéce en gueule, longue de ſeize lignes; cette fleur eſt un tuyau ouvert dans ſon fond; ce tuyau juſqu'à l'endroit où il s'évaſe, eſt long de ſix lignes, blanc au dehors, rayé au dedans de quelques lignes purpurines; enſuite ce tuyau s'élargit en maniere d'une groſſe gorge, qui a quatre lignes de long & autant de large; au-deſſus de cette gorge ce tuyau eſt découpé en deux lèvres, dont l'une eſt ſupérieure & relevée, & l'autre eſt inférieure & rabattue : la lèvre ſupérieure eſt creuſée en cuilleron, elle eſt crenelée & garnie de poils; ſa partie convexe eſt couleur de pourpre, & ſa partie concave eſt d'un pourpre plus pâle; la lèvre inférieure eſt rabattue dans ſon milieu, elle eſt échancrée en cœur, dont chacun des côtés eſt crenelé ſur les bords, creuſé, marqué de points & rayé de lignes purpurines.

Cette fleur contient dans ſa cavité quatre étamines blanches, deux deſquelles ont ſix lignes de long, & les deux autres n'en ont que quatre; les ſommets ſont jaunes, longs d'une ligne.

Le calice de cette fleur eſt vert, d'une ſeule piéce, qui a quatre lignes & demie à cinq lignes de long, dont le pavillon eſt découpé en cinq parties qui ſe

ſe terminent en pointes ; la plus longue de ces découpures eſt relevée, elle a deux lignes de long, les deux latérales ont une ligne trois quarts, & les deux inférieures ſe rabattent, & ont une ligne & demie de long.

Du fond de ce calice s'éleve un *placenta* dont le bord eſt relevé d'un petit cercle membraneux qui reçoit le bas de la fleur. Du centre de la même ſuperficie s'éleve un filet fourchu par ſon extrêmité, long de quatorze lignes ; ce filet eſt blanc dans ſa partie ſupérieure & lavé d'un peu de purpurin dans ſa partie inférieure. La baſe de ce filet eſt entourée de quatre embrions de ſemence qui portent ſur le *placenta* Quelques-uns ont donné à ce filet le nom de ſtyle ; quelques autres ne le diſtinguant point des embrions & du *placenta*, appellent le tout enſemble piſtile, & Malpighi donne judicieuſement à cette même partie le nom de trompe. Ce filet, conjointement avec les embrions, s'emboîte dans le trou poſtérieur de la fleur.

Ces embrions deviennent autant de ſemences griſes, luiſantes, triangulaires, arrondies ſur le dos, applaties par les côtés qui ſe touchent, longues d'une ligne & un quart, larges de deux tiers de ligne dans leur partie ſupérieure, ſe terminant dans leur partie inférieure par une petite pointe qui eſt d'une couleur griſe beaucoup plus claire que le reſte de la graine. Elles mûriſſent dans le calice, & en tombent aiſément lorſqu'elles ſont mûres.

Ce *Lamium* eſt vivace ; il fleurit en Mai & Juin.

Cette plante a une odeur très-puante, j'ai mâché ſa racine ; elle m'a laiſſé dans la bouche une ſaveur un peu âcre, ſon goût approche de celui de la rave.

Ses feuilles mâchées ſont déſagréables, un peu amères, & piquent foiblement la langue.

Les fleurs ont très-peu d'odeur ; étant mâchées, elles font encore moins d'impreſſions ſur la langue que les feuilles.

Ses racines, ſes feuilles & ſes fleurs rougiſſent le papier bleu.

M. Michaël, Botaniſte du Grand Duc de Florence, a découvert cette plante en Italie.

Seconde espéce.

Lamium villoſum, catariæ folio, flore dilutè purpuraſcente.

Lamium velu, à feuilles de cataires, dont la fleur eſt couleur de chair.

Ce *Lamium* differe du précédent, 1°. Par ſes tiges & ſes feuilles qui ſont chargées d'un velu cendré ou blanchâtre.

2°. Par ſes tiges longues d'un pied & demi, qui ſont quarrées comme celles du précédent ; mais chacune de leurs faces n'a que deux lignes d'épaiſſeur près du collet.

3°. Par ſes feuilles dont les plus grandes ſont longues de deux pouces, larges d'un pouce & demi, ridées & un peu ondées ſur les bords : les queues de ces plus grandes feuilles ont un pouce & demi de long ſur trois quarts de ligne de large.

4°. Par ſes fleurs d'une couleur de chair ſi pâle, qu'elles paroiſſent preſque blanches ; la partie convexe du cuilleron de la terre ſupérieure eſt d'une couleur de chair plus vive ; elles ſont auſſi marquées en quelques endroits de points, fouettées & rayées de lignes de couleur de chair aſſez vives. Ces fleurs ornent le haut de la tige de la longueur de ſept pouces.

Il eſt vivace comme le précédent, il lui reſſemble par ſa racine, & il fleurit peu de tems avant lui.

Il n'en differe pas par ſon odeur qui eſt fort puante, ni par celle de ſa fleur qui en a très-peu.

Ses racines, ſes feuilles & ſes fleurs rougiſſent le papier bleu.

Ce *Lamium* croît ſur le mont Gargan qu'on nomme auſſi mont de Saint-Ange, ſitué ſous le 42^e^ degré de latitude dans la Capitanate, Province du Royaume de Naples. M. Michaël en a pareillement fait la découverte.

Il y a bien de l'apparence que ces deux plantes ont les mêmes vertus que le *Lamium vulgare, album, ſive Archangelica, flore albo.* Park. Théat. 604, & le *Galeopſis procerior, fœtida, ſpicata. I. R. H.* 185, puiſqu'elles en ont à-peu-près le goût & l'odeur.

M. Sherard, ci-devant Conſul pour la Nation Angloiſe à Smyrne, a remarqué qu'il n'y a guères de meilleur fondant pour la guériſon des tumeurs, que l'on appelle ſtoides ou ſcrophuleuſes, que l'infuſion à froid dans de l'eau commune, des feuilles & des fleurs du *Lamium vulgare, album, ſive Archangelica flore albo.* Park Theat. 604. On la prend pour boiſſon ordinaire, dont on continue l'uſage juſqu'à une entiere guériſon; il a cité pluſieurs exemples de perſonnes qui ont été parfaitement guéries par l'uſage de ce remede.

Le célebre M. Vaillant de cette Académie s'eſt aſſuré par de longues expériences, que le *Galeopſis procerior, fœtida, ſpicata*, I. R. H. 185, eſt un très-excellent fondant & un puiſſant réſolutif, il s'en eſt ſervi autrefois fort utilement pour réſoudre de très-groſſes tumeurs; il faiſoit piler toute la plante fraîchement cueillie, dont on formoit un cataplaſme de l'épaiſſeur d'un doigt, que l'on appliquoit ſur la tumeur, & qu'on renouvelloit deux fois par jour.

Je ne connois guères de meilleur remède pour la piquure ou la bleſſure des tendons & pour les ulcères, que l'huile où cette derniere plante a infuſé au ſoleil.

Hiſt. du Kali d'Alicante.

Par M. de Jussieu, (*Mém. pag. 73.*)

Si l'on ne jugeoit du progrès de la Botanique que par le nombre prodigieux des plantes découvertes de nos jours, que par cette juſteſſe de dénominations & par cette exactitude de deſcriptions dont on ſe ſert aujourd'hui dans nos mémoires pour y caractériſer chaque plante en particulier; cette ſcience approcheroit déjà beaucoup de ſa perfection. Mais le public, peu intéreſſé dans cette diverſité de noms, de ſynonymes & de phraſes, & dans cette critique d'auteurs & de méthodes qui occupe preſqu'entiérement les Botaniſtes modernes, ſemble exiger de nous des choſes plus eſſentielles pour ſa ſatisfaction. Non content d'une connoiſſance qui, quelque parfaite qu'elle ſoit, lui paroît toujours ſéche lorſqu'elle eſt ſeule, il veut voir des vertus, & nous demande des uſages.

C'eſt pour remplir ce devoir, que parmi les plantes ſingulieres que j'ai ob-

ſervées dans mon voyage d'Eſpagne, j'ai choiſi d'abord le *Kali* d'Alicante comme une de celles dont l'hiſtoire intéreſſe d'autant plus, que cette plante nous eſt moins connue, & que perſonne ne l'a décrite, quoique le ſel qu'on en tire, ſerve à perfectionner des arts importans.

Le genre des *Kali* eſt connu en François ſous le nom de *ſoude ;* mais comme le ſel fixe dans lequel les Kalis ſe réduiſent preſqu'entiérement lorſqu'on les brûle, porte auſſi le nom de ſoude, & que nous avons cinq genres de plantes deſquels on tire également du ſel de ce même nom ; il ſembleroit que pour éviter l'équivoque & diſcerner le produit de la plante d'avec la plante même, on pourroit conſerver à celle-ci dans le François le nom Arabe de *Kali*, & celui de ſoude aux ſels fixes ſeulement que donnent les unes & les autres de ces plantes.

J'appelle celle dont il s'agit ici :

Kali Hiſpanicum ſupinum, annuum, ſedi foliis brevibus.

Kali d'Eſpagne annuel, couché ſur terre, à feuilles courtes de *ſedum.*

Sa racine eſt annuelle, longue de quelques pouces, un peu oblique, blanchâtre, arrondie, ligneuſe & garnie de peu de fibres.

De ſon collet ſortent quatre à cinq branches couchées ſur terre, & qui ſe ſoudiviſent dans leur longueur en pluſieurs petits rameaux alternes, étendus çà & là, & dont les uns ſont droits, les autres inclinés. Les plus longues de ces branches n'ont pas demi-pied ; s'il s'en trouve de plus grandes, c'eſt parce que la plante eſt mieux nourrie ; elles ſont ordinairement moins longues, & leur diamètre n'excede pas une ligne. Ces branches & ces rameaux ſont arrondis, ſont d'un vert pale & quelquefois teints légérement d'un peu de pourpre, ſur-tout dans leur maturité.

Les feuilles dont ils ſont chargés, y ſont diſpoſées par paquets alternes, plus ou moins écartés, ſuivant l'âge de la plante, & qui, à l'extrêmité des jeunes rameaux deviennent plus ſerrés qu'à leur naiſſance ; ces feuilles ſont cylindriques & ſucculentes comme celles de la tripemadame ou *ſedum minus, teretifolium*, longues d'environ un quart de pouce ſur une demi-ligne d'épaiſſeur, d'un vert pâle, preſque tranſparentes, liſſes, ſans poil, émouſſées à leur extrêmité & d'un goût ſalé. Chaque paquet eſt formé de deux, trois, quatre & même quelquefois de cinq de ces feuilles, de l'aiſſelle deſquelles naît la fleur.

Cette fleur eſt compoſée de cinq étamines blanchâtres à ſommets jaunâtres, & d'un pareil nombre de petits pétales étroits & blanchâtres. Le jeune fruit qui en occupe le centre, eſt terminé par un petit ſtilet blanc & fourchu.

Cette fleur n'a point d'odeur, & ſes pétales qui enveloppent plus étroitement le fruit à meſure qu'il groſſit, d'étroits & cachés qu'ils étoient dans le paquet de feuilles qui leur ſert de calice, deviennent plus amples, plus épanouis, ſont plus apparens, plus ſecs, membraneux, arrondis dans leur contour, un peu pliſſés & preſque goudronnés. Souvent deux de ces pétales s'uniſſent de maniere qu'ils ne paroiſſent en faire qu'un, & pour lors la fleur ſemble être de quatre piéces ſeulement. Elle dure long tems ſans ſe faner, & plus elle vieillit, plus le jaune clair dont elle eſt teinte, devient rouſſâtre : ſon plus grand diamètre eſt de deux lignes environ.

Le fruit mûr eſt de la groſſeur d'un grain de millet, arrondi, membraneux,

& ne renferme qu'une petite semence brune, roulée en spirale. Il est si enveloppé des pétales de la fleur, qu'il tombe en même tems qu'elle.

Amatus Lusitanus qui dit un mot de la bonté des soudes, du lieu d'où elles viennent, nous a laissé ignorer l'espéce de Kali que l'on brûloit de son tems pour tirer celle d'Alicante, & nous ne pouvons conjecturer qu'il l'a connue, que par le nom de *Barilla*, Barille, dont il l'appelle, nom qui, dans le pays & même en France parmi les marchands, se donne encore indifféremment & à la soude d'Alicante & à la plante qui la produit.

On ne peut pas dire que la plante que Gaspard Bauhin a nommée dans son *Pinax*, *Kali minus*, *alterum*, soit celle ci, puisque nonobstant la conformité que l'une & l'autre de ces plantes peuvent avoir par leurs feuilles & par d'autres circonstances, elles doivent essentiellement différer par leur fruit.

Il y a bien lieu de s'étonner que M. de Tournefort, qui avoit fait le même voyage avant l'édition de ses *Elémens de Botanique*, l'y ait oubliée, quoique par ses mémoires manuscrits il m'ait paru qu'il l'ait remarquée comme moi dans plusieurs endroits des Royaumes de Murcie, de Grenade & près d'Almérie, sans néanmoins y en avoir donné de description, ni d'usage.

L'observation que j'ai faite dans ma description, que la fleur du Kali est composée de cinq pétales qui ne se flétrissent point, & qu'elle tombe toute entiere avec le fruit, pourroit la faire soupçonner monopétale, comme l'a prétendu Plukenet, de la fleur d'une espéce de *Kali* étranger qu'il a décrite dans son *Amaltheum botanicum*, pag. 126, fleur qu'il dit être sans étamines. Mais si l'on remarque que les pétales de celle ci ne sont unis entr'eux que légérement à leur naissance, & que les étamines tombent long-tems avant eux, on verra qu'il y a plus de lieu de la regarder comme polypétale, & qu'on ne doit point croire qu'elle soit dénuée d'étamines.

A l'égard de ce que j'ai dit, que cette fleur sert d'enveloppe au fruit, qu'elle s'étend à mesure qu'il grossit, & qu'il tombe avec elle, on m'objectera peut-être que la classe des fleurs à étamines lui conviendroit mieux; mais si les principes établis par M. de Tournefort, & si favorablement reçus jusqu'ici par la plus grande partie des Botanistes, peuvent servir de regle, cette objection se trouvera anéantie, puisque, suivant son système il est essentiel aux pétales des fleurs de ne point servir d'enveloppe immédiate aux semences qui succèdent aux mêmes fleurs, ce qui ne s'observe pas dans celle-ci, où la semence a une enveloppe séparée des pétales & qui lui est propre.

Quoique cette espéce de *Kali* croisse dans les côtes maritimes des Royaumes de Valence, de Murcie, d'Almérie & de Grenade, elle doit néanmoins porter le nom d'Alicante, parce qu'il n'y a point de lieu sur la côte orientale d'Espagne où il en naisse une si grande quantité qu'aux environs de cette ville-là. La soude qu'on en tire fait une partie considérable de son commerce; les marchands étrangers la préferent à toutes celles que l'on tire d'autres plantes, & les habitans du pays sont persuadés que cette espéce ne peut si bien venir ailleurs, & se la regarde comme propre.

Cette plante croît d'elle-même; néanmoins, pour la multiplier, on la seme dans les campagnes le long des bords de la mer; j'en ai vu même dans des terres où il y avoit du bled, auquel elle ne pouvoit nuire, parce que dans le tems de la moisson elle ne commence presque qu'à pousser, & qu'elle n'est dans sa parfaite maturité qu'en Automne.

La récolte du *Kali* d'Alicante ne ſe fait pas tout à la fois & ſans précaution, comme celle des autres plantes dont on tire de la ſoude. On arrache ſucceſſivement de celui-ci les plantes les plus mûres avant celles qui le ſont moins; on les étend ſur une aire pour les faire ſécher au ſoleil, & en ramaſſer le fruit qui tombe de lui-même.

Lorſqu'elles ſont ſéches, on les met à couvert de la pluie, & d'abord qu'on en a amaſſé une ſuffiſante quantité, on les brûle de la même maniere que les autres plantes qui donnent de la ſoude.

De ſes cendres il ſe forme une maſſe d'un gris noirâtre tirant ſur le bleu, fort peſante, ſonnante, parſemée intérieurement de petits trous, que les gens de l'art comparent à des yeux de perdrix, ſéche au toucher, ſans odeur déſagréable & d'un goût fort ſalé; marques qui ſervent de différence particuliere à cette ſoude pour la diſtinguer de toutes les autres.

Comme l'abondance & la pureté du ſel que donne le *Kali*, fait ſon mérite reconnu par les marchands, ils ſont fort circonſpects à prendre garde que la ſoude d'Alicante, qu'ils choiſiſſent pour l'employer à des ouvrages exquis, n'ait été altérée en brûlant le *Kali* d'où elle provient, par le mêlange d'autres plantes qui donnent auſſi de la ſoude, mais beaucoup inférieure en qualité à celle ci.

Les arts dans leſquels cette ſoude eſt recherchée, ſont la verrerie, la ſavonnerie & la blanchiſſerie. Les Vénitiens, les François & ceux qui ſe piquent de faire les glaces les plus fines, la préferent à toute autre. Le ſavon dans lequel elle entre, paſſe pour le plus pur & pour le plus beau. La leſſive qu'on en fait pour dégraiſſer & blanchir les draps & les étoffes, eſt moins cauſtique que celle de toutes les autres ſoudes qu'on a coutume d'employer à cet uſage (*a*).

(*a*) Voyez l'hiſtoire du Salicor, autre eſpéce de *Kali*, tome V. des Mémoires des Savans étrangers, pag. 531.

Sur le Gin-ſeng. (*Hiſt. pag.* 41.)

Le Gin-ſeng eſt une plante merveilleuſement eſtimée à la Chine. Les premiers qui en aient parlé & par qui l'Europe en ait eu quelque connoiſſance, ſont les anciens Miſſionnaires Jéſuites. Depuis, quelques vaiſſeaux en ont apporté, mais peu & ſeulement comme des échantillons curieux, car la plante eſt rare & fort chere.

Ce n'eſt que ſa racine qui eſt recherchée : elle eſt ordinairement fourchue en deux aſſez groſſes branches, comme les deux cuiſſes ou les deux jambes de l'homme, & de là vient le nom de *Gin-ſeng*, qui veut dire en Chinois *homme-plante*, ou *reſſemblance d'homme*, ou *cuiſſes d'homme*, ou quelque choſe d'approchant : à cet égard elle tient des Mandragores.

En 1697, feu M. Bourdelin lut à l'Académie un mémoire qui lui avoit été communiqué ſur le Gin-ſeng : il portoit que les Chinois lui donnent le nom de ſimple ſpiritueux, d'eſprit pur de la terre, de recette d'immortalité, & d'autres expreſſions orientales que les Occidentaux ne laiſſent pas d'imiter dans

les occaſions. Selon ce mémoire, le meilleur Gin-ſeng venoit autrefois de *Peteii*; mais alors on le prenoit dans le *Leauton*, province dépendante de la Chine & ſituée dans la Tartarie Orientale. Cette plante ne croiſſoit qu'à l'ombre, & ordinairement au-deſſous d'un arbre appellé *Kiachu*, peu différent du Sicomore. On en donnoit auſſi une deſcription, mais légere. Ses vertus étoient de purifier le ſang, de fortifier l'eſtomac, de donner du mouvement aux pouls foibles, de réveiller la chaleur naturelle, & d'augmenter en même tems l'humide radical. On marquoit juſqu'à la recette & à la maniere d'en uſer.

En 1713, parut un tome des *Lettres édifiantes & curieuſes des Miſſionnaires Jéſuites*, recueil véritablement digne de ſon titre. Il y a dans ce volume une lettre du P. Jartoux, Miſſionnaire à la Chine, toute entiere ſur le Gin-ſeng. Ce Pere avoit été envoyé en 1709 par l'Empereur de la Chine, dans la Tartarie ſujette à ſa domination, pour en dreſſer une carte. Là il vit un corps de dix mille Tartares qui recueilloient le Gin-ſeng, parce que tout ce qui s'en ramaſſe doit être porté à l'Empereur, qui en prend deux onces pour la capitation de chaque Tartare, & achete d'eux le ſurplus au poid de l'argent fin, & le revend quatre fois plus cher dans ſes états, où il ne ſe débite qu'en ſon nom, preuves ſûres de la grande eſtime où eſt cette plante.

Le Pere Jartoux en a fait la deſcription la plus exacte & la mieux détaillée que l'on eût encore vue, & y a joint une figure. Ce qu'en rapportoit le mémoire de M. Bourdelin y eſt confirmé. Le P. Jartoux ajoutoit que, par la conformité qu'il imaginoit entre les grandes forêts du Canada & celles de Tartarie, ſituées d'ailleurs à-peu-près ſous le même climat, il conjecturoit qu'il pourroit ſe trouver du Gin-ſeng en Canada.

Le Pere Joſeph-François Lafitau, Jéſuite Miſſionnaire des Iroquois du Saut-Saint-Louis, naturellement amateur de la Botanique, averti par cette lettre du Pere Jartoux, ſe mit à chercher le Gin-ſeng dans les forêts de Canada; & après beaucoup de peines, crut l'avoir trouvé. C'étoit une plante toute ſemblable à celle que le Pere Jartoux avoit décrite. Les Iroquois, fort curieux des plantes ſans être Botaniſtes, & qui ſavent fort bien s'en ſervir ſans avoir de médecine réguliere, nomment celle-là *Garent-oguen*, ce qui ſignifie à-peu-près *deux choſes ſeparées comme deux cuiſſes.*

Quand l'Académie apprit la nouvelle de la découverte du Pere Lafitau, quelques Botaniſtes de la compagnie douterent juſqu'à un plus grand éclairciſſement, que la plante du Canada fût effectivement celle de Tartarie, & même que celle du P. Jartoux fût le véritable Gin-ſeng. On alléguoit ſur ce ſecond point l'autorité de M. Kœmpfer, auteur Allemand, qui dans un livre imprimé en 1712, donnoit une figure du *Gin-ſeng* fort différente de celle du Pere Jartoux.

Heureuſement le Pere Lafitau vint à Paris, où il apprit que ſa découverte & celle du Pere Jartoux ne paſſoient pas tout d'une voix. Il publia en 1718, pour les ſoutenir toutes deux, un petit livre dédié à S. A. R. Monſeigneur le Duc d'Orléans, Régent du Royaume, & le diſtribua à toute l'Académie, dont il paroît avoir entiérement diſſipé les doutes.

On y voit une deſcription du *Gin-ſeng* de Canada, ou *Garent-oguen* encore plus circonſtanciée que celle du Pere Jartoux, ſa figure conforme à celle du *Gin-ſeng* du Pere Jartoux, & ſes vertus éprouvées par le Pere Lafitau autant qu'il

l'a pu juſqu'à préſent, & les mêmes que celles que le mémoire de M. Bourdelin & l'opinion commune attribuent au Gin-ſeng.

M. Vaillant a rangé cette plante ſous un nouveau genre, qu'il nomme *Araliaſtrum*.

On la connoiſſoit avant que de ſavoir qu'elle fût le *Gin ſeng*, & avant que de connoître ſes vertus. M. Saraſin, Conſeiller & Médecin du Roi à Quebec, très habile Botaniſte & correſpondant de l'Académie, ne fut pas plutôt en Canada, qu'il la remarqua parmi les plantes ſingulieres de ce pays; il la mit ſous le nom d'*Aralia humilis fructu majore* parmi celles qu'il envoya à M. Fagon en 1704 pour le jardin du Roi.

Les Anglois l'ont auſſi obſervée dans leur Colonie de Mariland au même Pays, & c'eſt ſur leur rapport que M. Rai l'a donnée dans le XIII^e^ volume de ſon *Hiſtoire générale des plantes*, pag. 658 ſous le nom de *Plantula Marilandica foliis in ſummo cauliculo ternis, quorum unum quodque quinquefariàm diviſitur, circa margines ſerratis*, deſcription, qui, quoique courte, eſt ſuffiſante pour la faire reconnoître.

Voilà donc une nouvelle plante très-précieuſe, dont la Médecine eſt enrichie, qui eſt due au nouveau Monde, car l'ancien en auroit toujours été trop avare, & qui plus particuliérement eſt due, auſſi-bien que le quinquina, aux Miſſionnaires Jéſuites.

Le malheur eſt que, ſelon toutes les apparences, cette plante, quoiqu'elle naiſſe dans les forêts du Canada, où il n'y a qu'à la prendre, ſera cependant toujours rare. Elle a une racine vivace & une tige annuelle. La racine pouſſe tous les ans une ſeule tige qui tombe auſſi tous les ans; & par certains nœuds qui ſe forment chaque année à la racine, & dont chacun marque qu'il en eſt ſorti une tige, le Pere Lafitau juge que la plante, ou plus préciſément ſa racine, peut vivre cent ans. Cette racine eſt tout ce qu'on en veut, & quand on en a arraché une de terre, ce pied de plante eſt perdu pour tout le long-tems qui lui reſtoit à vivre. D'ailleurs la plante ne vient que dans les forêts, & non pas même dans celles qui ſont embarraſſées de brouſſailles, mais à l'ombre des bois de haute futaie. Dès que ces lieux là ſont défrichés, elle ne paroît plus. Enfin elle ſe ſeme elle-même difficilement; car dans les lieux les plus avantageux on n'en trouve jamais plus de ſept ou huit pieds les uns auprès des autres.

M. de Juſſieu en a ſemé au jardin Royal des graines fraîches & bien conditionnées qu'il avoit reçues du P. Lafitau; mais elles n'ont pas réuſſi.

On aura pourtant lieu de ſe conſoler de la rareté du *Gin-ſeng*, ſi, ſelon que l'aſſure M. Reneaume, l'*hepatica nobilis tragi*, plante nouvelle en Médecine, mais moins eſtimée qu'elle ne devroit être, en a les principales vertus.

Le *Gin-ſeng* qui ne ſe trouve que dans les forêts de la Tartarie & dans celles du Canada, eſt un indice favorable à la penſée de ceux qui conjecturent que l'Amérique s'eſt peuplée par le nord de l'Aſie. Peu à peu ces ſortes de ſecrets ſe découvriront.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Botanique.
Année 1718.

Deſcription de l'Indigotier.

Par M. Marchant (*Mémoires, pag.* 91.)

Comme l'indigotier eſt une plante qui rarement porte des fleurs & des graines dans ce pays-ci, & que l'année derniere nous l'avons vu croître dans ſa perfection; j'en rapporterai ici la deſcription & les remarques que nous avons faites ſur les caractères génériques de cette plante.

Son port repréſente une maniere de ſous-arbriſſeau de figure pyramidale, garni de branches depuis le bas juſque vers ſon extrêmité, revêtues de pluſieurs côtes feuillées, plus ou moins chargées de feuilles, ſuivant que ces côtes ſont ſituées ſur la plante.

Sa racine eſt groſſe de trois à quatre lignes de diamètre, longue de plus d'un pied, dure, coriace & cordée, ondoyante, garnie de pluſieurs groſſes fibres étendues çà & là, & un peu chevelues, couverte d'une écorce blanchâtre, charnue, qu'on peut facilement dépouiller de deſſus la partie interne dans toute ſa longueur. Cette ſubſtance charnue étant goûtée, a une ſaveur âcre & amère; le corps ſolide a moins de ſaveur, & toute la racine a une légere odeur tirant ſur celle du perſil.

De cette racine s'éleve immédiatement une ſeule tige, haute d'environ deux pieds ou davantage, de la groſſeur de la racine, droite, un peu ondoyante de nœuds en nœuds, dure & preſque ligneuſe, couverte d'une écorce légerement gercée & rayée de fibres, de couleur gris cendré vers le bas, verte dans le milieu, rougeâtre à l'extrêmité & ſans apparence de moëlle en dedans.

Cette tige eſt ſouvent branchue depuis ſa naiſſance juſqu'aux deux tiers de ſa hauteur ou plus, & les plus longues branches ſont ordinairement ſituées vers le bas de la tige. Les branches & les épis de fleurs que porte cette plante, ſortent pour l'ordinaire de l'aiſſelle d'une côte feuillée, qui à ſa naiſſance forme une petite éminence en maniere de nœud, & chaque côte, ſelon ſa longueur, eſt garnie depuis cinq juſqu'à onze feuilles rangées par paires, à la réſerve de celle qui termine la côte, laquelle feuille eſt unique, & ſouvent la plus petite de toutes celles qui ornent la côte.

Les plus grandes de ces feuilles ſont ſituées depuis le commencement juſques vers le milieu de la côte; elles ont près d'un pouce de long ſur cinq à ſix lignes de large, & entre les petites il s'en trouve qui n'ont que le tiers de la grandeur des précédentes. Elles ſont toutes de figure ovale, liſſes, douces au toucher & charnues. Leur couleur eſt vert foncé en deſſus, plus pâle ou blanchâtre en deſſous, ſillonnées, ou quelquefois un peu pliées en gouttieres en deſſus & attachées par une queue fort courte, qui, en ſe plongeant le long de la feuille, y diſtribue pluſieurs fibres latérales peu apparentes.

Depuis environ le tiers de la hauteur de la tige juſques vers l'extrêmité, il ſort de l'aiſſelle des côtes, des épis de fleurs longs de trois pouces, chargés de douze à quinze fleurs, alternativement rangées autour de l'épi. Chaque fleur commence à paroître ſous la forme d'un petit bouton ovale de couleur verdâtre, d'où ſort par la ſuite une fleur qui étant ouverte & étendue, a quatre

ou

ou cinq lignes de diamètre, toujours compoſée de cinq pétales ou feuilles diſpoſées en maniere de fleur en roſe, quelquefois plus ou moins foiblement teintes de couleur de pourpre ſur un fond vert blanchâtre. Le plus grand de ces cinq pétales ſitué au-deſſus des autres, eſt à-peu-près rond, légérement ſillonné dans le milieu, un peu recoquillé en dedans par les bords, terminé en pointe à ſa partie ſupérieure par une eſpéce d'aiguillon & garni d'un onglet à ſa partie inférieure. Les deux feuilles inférieures ſont de figure oblongue, échancrées, faiſant chacune deux oreillettes vers leur naiſſance & creuſées en cuilleron à leur extrêmité. Les feuilles latérales au nombre des précédentes ſont les plus étroites, les plus pointues & les plus colorées d'entre les feuilles ou pétales de cette fleur. Le milieu de la fleur eſt garni d'un piſtile vert, relevé par la pointe & environné d'une gaîne membraneuſe de couleur vert blanchâtre, découpé à l'extrêmité en huit lanieres en forme d'étamines, chacune terminée par un ſommet de couleur vert jaunâtre. Cette fleur ſort d'un calice en cornet vert pâle, découpé par le bord en cinq pointes, & ſoutenu par un pédicule fort court. La fleur n'a point d'odeur; mais les feuilles de la plante étant froiſſées ou mâchées, ont une odeur & une ſaveur légumineuſe ainſi que la fleur. Lorſque les pétales ſont tombés, le piſtile s'alonge peu à peu & devient une ſilique cartilagineuſe, longue de plus d'un pouce, groſſe d'une ligne ou davantage, courbée en faucille, preſque ronde dans ſa circonférence, toutefois un peu applatie des deux côtés, ordinairement terminée en pointe, articulée dans toute ſa longueur, & laquelle étant mûre, eſt de couleur brune, liſſe & luiſante, rayée d'un bout à l'autre, tant ſur ſa partie convexe que dans ſa partie concave, d'une groſſe fibre de couleur brun rougeâtre. Cette ſilique eſt blanchâtre en dedans, & contient ſix à huit graines renfermées dans des cellules ſéparées par de petites pellicules ou cloiſons membraneuſes blanchâtres, tranſparentes & rayées de fibres. Les graines ſont en forme de petits cylindres, à peu près longues d'une ligne, inégalement rondes dans leur circonférence, applaties par les deux bouts & de couleur griſâtre, ou quelquefois blanc rouſſâtre, fort dures & d'un goût légumineux. Ces graines produiſent d'abord deux feuilles ſimples de figure ovale, auxquelles ſuccedent deux autres feuilles un peu plus grandes, puis après paroiſſent les côtes feuillées.

Cette plante eſt annuelle ici: on dit qu'elle dure deux années & davantage dans les Indes Occidentales, dans le Bréſil & au Mexique où on la cultive en abondance, ainſi qu'on fait depuis long-tems dans l'Egypte. On ſeme ici cette plante ſur couche au mois de Mars; elle y fleurit en Juillet & Août, lorſque l'été eſt fort chaud; mais elle n'y porte de bonnes graînes que très-rarement, non plus qu'en pluſieurs autres endroits; auſſi ne ſais je aucun Botaniſte qui nous ait donné une exacte deſcription des fleurs & des fruits de cette plante, quoiqu'elle ſoit connue depuis long tems par le grand uſage que l'on en fait, particuliérement dans les teintures.

Par ce qui vient d'être dit, on voit donc qu'il n'eſt pas facile d'examiner toutes les parties qui caractériſent cette plante qui ne vient bien que dans certains climats; ce qui apparemment eſt cauſe que les Botaniſtes qui en ont parlé, n'ayant pas eu occaſion de conſidérer attentivement ces parties, ne conviennent pas du genre auquel cette plante appartient; car les uns l'ont miſe ſous le genre

de la *Colutea*, les autres sous celui du *Glastum*, & d'autres enfin sous le genre de l'*Emerus*, où en dernier lieu elle est employée dans les *Institutions* botaniques, genre auquel en apparence elle semble avoir plus de rapport qu'aux deux précédens, mais qui cependant ne lui convient pas, ainsi que nous l'allons faire voir.

Par la description que nous venons de lire, on peut donc reconnoître que les parties qui caractérisent l'indigotier sont différentes de celles de l'*emerus*, en ce que premiérement l'indigotier est une plante qui ne subsiste pas longtems, des feuilles de laquelle on tire des fécules à l'usage des teintures, ce qu'on ne fait point des espéces de l'*emerus*, qui sont des arbrisseaux fort ligneux & de très-longue durée.

Secondement que l'indigotier porte une fleur dont les pétales s'étendent en maniere de fleur en rose, & dont le contour garde la proportion des fleurs qu'on appelle fleurs régulieres; structure différente de la fleur de l'*emerus*, dont les pétales sont ramassés en fleur légumineuse, & couvrent toujours le pistile.

Troisiémement, que les siliques de l'indigotier sont vraiment articulées, & qu'elles renferment chaque graine en particulier dans une cavité ou cellule exactement fermée par une pellicule membraneuse, rebordée, blanchâtre, luisante & rayée de fibres, laquelle se détache d'elle-même quand on ouvre la silique lorsqu'elle est mûre. Cette pellicule ou cloison étant examinée de près, on voit qu'elle a la figure d'un disque environné dans sa circonférence d'un anneau membraneux, dont les bords s'élevent au-dessus des deux surfaces du même disque, au lieu que la silique de l'*emerus* n'est point articulée, & que les graines y sont contenues sans aucune cavité ni membrane ou cloison qui les séparent entr'elles le long de la silique; ce qui doit faire conclure que l'indigotier ne peut être rangé entre les espéces d'*emerus*, ni sous aucun autre genre de plante connu; c'est pourquoi nous en constituerons un genre de plante nouveau que nous appellerons, d'après toutes les nations qui le cultivent, *anil sive indigo*, d'autant plus que suivant la meilleure méthode de ranger les plantes, on doit tirer leurs caractères génériques de la structure de leurs fleurs, ainsi que de celle de leurs fruits, laquelle structure dans l'indigotier est différente de celle de l'*emerus*, ainsi que nous venons de le démontrer.

L'usage qu'on fait de l'anil en Médecine dans les Indes nous étant inconnu ici, à cause de la rareté de cette plante, joint à ce que les auteurs qui en parlent, ne s'accordent pas plus sur la nature de cette plante que sur ses usages en médecine, nous ne publierons point toutes les prétendues vertus qu'ils lui attribuent, mais qu'on ne peut confirmer qu'après en avoir fait plusieurs expériences; nous dirons seulement que les seules propriétés de l'indigotier, dont les Botanistes paroissent convenir le plus, sont que la racine de cette plante en décoction est bonne contre les douleurs de la colique néphrétique, & que ses feuilles pilées & macérées dans l'eau, puis appliquées sur le ventre, aident beaucoup contre la difficulté d'uriner; de plus qu'étant mises en cataplasme sur la tête, elles en appaisent aussi les douleurs.

Etabliſſement d'un nouveau genre de plante, que je nomme Cynogloſſoïdes *; avec les deſcriptions de deux de ſes eſpéces.*

Par M. Danty d'Isnard. (*Mém. pag. 256.*)

Caractère.

Le *Cynogloſſoïdes* eſt un genre de plante borraginée, dont la fleur eſt complette, monopétale, réguliere & androgyne, contenant l'embrion du fruit. Cette fleur eſt une eſpéce d'entonnoir à pavillon découpé en étoile. Le calice qui eſt fendu profondément en cinq parties égales, ſe referme après que la fleur eſt tombée, & forme un cone cannelé dont le contour de la baſe eſt ordinairement garni de cinq appendices. Du fond de ce calice s'éleve une pyramide quarrée, terminée par une trompe capillaire. L'ame de cette pyramide eſt un *placenta* à quatre chatons dans chacun deſquels s'enchâſſe une capſule ovale, ſolide & monoſperme.

Les eſpèces des Cynogloſſoïdes que je connois, ſont :

I. *Cynogloſſoïdes folio caulem amplexante. Anchuſæ degeneris facie Indiæ Orientalis, herba quadricapſularis. Pluk. almag. Bot. & Phytog. Tab. 76, fig. III. Dadhakehel Zeylanenſibus.*

II. *Cynogloſſoïdes Africana, verrucoſa & hiſpida. D. Lippi.*

Description de la premiere espéce.

La premiere de ces deux eſpéces de *Cynogloſſoïdes* n'a été décrite, que je ſache, par aucun auteur. M. Plukenet en a donné une aſſez mauvaiſe figure, d'après un bout de branche ſéche, ſous le nom que j'ai rapporté pour ſynonyme à cette plante.

Sa racine eſt quelquefois ſimple & quelquefois branchue. Lorſqu'elle eſt ſimple, elle va en diminuant inſenſiblement de groſſeur juſqu'à ſon extrêmité, qui ſe termine par un filet : cette racine eſt garnie de quelques fibres chevelues; elle eſt dure, ligneuſe & blanchâtre, longue de quatre à cinq pouces, épaiſſe d'une ligne à ſon collet, revêtue d'une peau mince & brune. Quand elle eſt branchue, elle ſe partage en deux, trois ou quatre rameaux garnis auſſi de chevelu.

De ſon collet il s'éleve pour l'ordinaire une ſeule tige qui a une ligne de diamètre; elle ſe partage d'abord tantôt en deux, tantôt en trois branches : chaque branche donne deux rameaux qui ſe ſubdiviſent ordinairement en d'autres rameaux. Les endroits où la tige ſe partage en branches, ſont pour l'ordinaire renflés; ſa couleur eſt d'un vert clair, tirant ſur le blanchâtre, fouetté ou lavé de purpurin dans les endroits qui ſont frappés du ſoleil; ces tiges ſont hériſſées de petits poils blancs plus durs, plus rudes & un peu plus longs que ceux des feuilles qui la rendent fort âpre au toucher, ſur-tout lorſqu'on paſſe ſes doigts deſſus & de haut en bas. Les tiges étant coupées tranſverſalement,

on remarque dans leur intérieur un parenchyme plus vert que ce qui l'environne.

Quelques-unes des tiges & des branches ſont accompagnées de feuilles oppoſées, & quelques autres ſont garnies de feuilles alternes; ces feuilles ſont colorées d'un vert mat; les plus grandes ont deux pouces ou environ de longueur ſur demi-pouce dans le fort de leur largeur. Ces feuilles n'ont point de queue, elles embraſſent la tige à demi, auſſi bien que les branches d'où elles partent, par deux petites oreilles que forment leurs feuillets. Ces feuilles ſe terminent en pointe; elles ſont creuſées en deſſus d'un ſillon aſſez profond qui regne de leur baſe à leur pointe; de ce ſillon il en part ordinairement de chaque côté trois ou quatre autres, leſquels s'étendent obliquement vers les bords de la feuille, ſans cependant y parvenir; le revers de ces feuilles eſt relevé d'autant de nervures que j'ai fait remarquer de ſillons ſur le côté oppoſé. Ces feuilles ſont parſemées de poils blanchâtres très-courts qui les rendent un peu âpres au toucher, d'ailleurs elles ſont aſſez minces & flaſques.

Cette plante s'éleve dans l'iſle de Ceylan à la hauteur de huit ou neuf pouces; celle qui eſt cultivée au jardin Royal des plantes médicinales de Paris, eſt parvenue juſqu'à la hauteur d'un pied & demi.

Les fleurs de cette plante ſont ſoutenues par un pédicule d'un vert fort clair, parſemé de poils, qui a ſix lignes de long ſur un quart de ligne de diamètre; elles naiſſent alternativement le long des branches, & ſortent le plus ſouvent des eſpaces qui ſe rencontrent entre les feuilles alternes; on voit quelquefois une fleur oppoſée à une feuille, & d'autres fois il s'en trouve qui ſemblent partir de l'aiſſelle d'une des feuilles, ſur-tout lorſque ces feuilles ſont oppoſées par paires.

Cette fleur eſt complette, monopétale, réguliere & androgyne. C'eſt un entonnoir dont le pavillon eſt fort évaſé & découpé en cinq rayons ou angles égaux, terminés chacun par une pointe fort déliée, d'un bleu très-pâle, tirant ſur le gris de lin, qui d'un angle ſaillant à l'angle rentrant oppoſe a ſix à ſept lignes de diamètre; chaque rayon eſt partagé en deux parties égales par un ſillon bien marqué qui regne depuis le tuyau de l'entonnoir, & s'etend juſqu'à la pointe du rayon; ce ſillon forme en deſſous une petite élévation proportionnée à ſa profondeur.

Un peu au deſſus de l'origine du pavillon ſortent intérieurement cinq étamines, dont les filets ſont au commencement d'un vert blanchâtre, & enſuite deviennent roux; ils ſont très-courts, n'ayant environ qu'un tiers de ligne; les cinq ſommets qui ſont blancs ſales & un peu velus, forment, en ſe réuniſſant conjointement, un corps pyramidal haut de deux lignes, pentagone ou relevé de cinq côtés, environné de cinq taches aurores ou couleur de rouille de fer, échancrées en cœur; la couleur qui regne au-deſſous & entre ces taches, & qui va en ſe perdant vers le fond du pavillon, eſt d'un vert blanchâtre: le tuyau du pavillon eſt cylindrique, blanc, long d'une ligne, ſur deux tiers de ligne de diamètre.

La fleur eſt engagée dans un calice d'une ſeule piéce, long de ſix lignes, découpé en cinq parties juſques vers ſa baſe; les pointes de ces cinq découpures ſe terminent chacune à un des angles rentrans du pavillon de la fleur, & le débordent quelquefois d'une demi-ligne.

Ce calice forme un pentagone relevé dans sa longueur de cinq aîles, qui se prolongent chacune au-delà de sa base par une espéce de crosse, tournée le plus souvent vers le pédicule de la fleur. Chaque découpure du calice est relevée dans sa longueur de trois côtes d'un vert clair, dont celle du milieu est la plus longue & la plus apparente; ce calice est coloré d'un vert mat, parsemé de poils blanchâtres assez roides, dont les plus longs ont environ demi-ligne.

Du fond de ce calice s'éleve un corps blanc conique, haut d'environ deux tiers de ligne sur autant de largeur à sa base; ce corps est surmonté par une trompe simple, capillaire, blanche, longue de deux lignes, qui ne déborde point les sommets des étamines; mais elle est engagée dans la gaîne conique formée par ces sommets.

La fleur étant tombée, le calice se referme, grossit & forme un cône cannelé; pour lors les crosses placées à sa base, & qui sont ordinairement tournées du côté du pédicule, se retournent en dehors, & forment conjointement une étoile.

Le corps blanc conique que j'ai dit s'élever du fond du calice dans le tems qu'il contenoit la fleur, est un *placenta* pyramidal à quatre faces, dont chacune est creusée d'une espéce de chaton ovale dans lequel est enchâssée une capsule aussi ovale qui contient une seule semence; cette capsule est longue de deux lignes & un quart, large d'une ligne un quart; dans sa parfaite maturité elle est brune: sa face antérieure est convexe, lisse & polie; sa partie postérieure qui est engagée dans le chaton, est à deux faces raboteuses, qui dans la longueur de cette capsule, forment une angle obtus, dont l'arrête est creusée d'un sillon.

Cette plante est annuelle; elle fleurit en Juillet & Août; ses semences sont mûres dans ce dernier mois. Sa fleur n'a pas d'odeur.

J'ai mâché des tiges, des feuilles & des fleurs de cette plante, j'y ai trouvé d'abord un goût d'herbe, ensuite elles me laisserent dans la bouche une saveur un peu acide & un peu d'astriction dans le fond de la gorge.

Les tiges, les feuilles & les fleurs rougissent le papier bleu.

Cette plante croît dans l'isle de Ceylan.

Cynogloſſoïdes dérive de *Cynogloſſum*.

Description de la seconde espéce.

Cette plante s'éleve dans le pays à la hauteur d'un demi-pied; sa tige a une ligne d'épaisseur à sa naissance; elle est hérissée de poils très-roides, blanchâtres & transparens, longs d'environ une ligne.

La tige de cette plante se divise & se subdivise comme celle de la précédente espéce; elle est accompagnée de feuilles tantôt opposées & tantôt alternes, dont les plus grandes ont environ un pouce & demi de longueur sur demi-pouce dans le fort de leur largeur qui est vers leur partie moyenne; ces feuilles sont des ovales pointus, elles ressemblent assez à celles de l'*aſperugo vulgaris*. *Inſt. R. herb.* 135. Elles sont partagées en deux feuillets égaux par une côte qui est la continuation d'une queue longue dans quelques unes de trois lignes, & dans quelques autres de six: cette côte donne à droite & à gauche deux ou trois nervures qui rampent obliquement de bas en haut sur le revers des feuilles: le dessus de la feuille est creusé d'autant de sillons, il est chargé de vertues qui

forment un chagrin blanchâtre, ſemblable à celui de la peau d'un chien de mer; ces verrues ſont autant de petites glandes dont chacune ſert de baſe à un poil blanc très-roide, long de deux tiers de ligne; il ſe trouve de pareilles verrues garnies de leurs poils ſur les nervures du revers de la feuille. Leur couleur eſt d'un vert ſale plus clair en deſſous qu'en deſſus.

Les fleurs naiſſent alternativement en épi à la ſommité des tiges & des branches; elles ſont ſemblables à celles de la premiere eſpéce, auſſi-bien que leur calice & le pédicule qui les ſoutient. Ce calice eſt de la couleur de la feuille, & eſt hériſſé de poils comme elle; mais les capſules des ſemences en different, en ce qu'elles ont un bord blanc, dentelé de petits piquans de la même couleur.

M. Auguſtin Lippi, Médecin de la Faculté de Médecine de Paris, qui a accompagné M. du Roule, Envoyé du Roi en Ethiopie, a décrit cette eſpéce de *Cynogloſſoïdes*, ſans marquer l'endroit de leur route où il l'a obſervée.

Sur les ſyſtêmes de Botanique. (*Hiſt. pag.* 45.)

On a déjà vu en 1700 ce que c'eſt qu'un ſyſtême en Botanique, & quel eſt celui de feu M. de Tournefort. M. Reneaume, chargé par l'Académie, de travailler ſur les manuſcrits qu'a laiſſés ce grand Botaniſte, a eu quelques idées qui peuvent perfectionner ſon ſyſtême, & il a d'ailleurs des ſujets de croire que M. Tournefort lui-même commençoit à les prendre, & les auroit ſuivies.

Il a chargé de certains genres d'un trop grand nombre d'eſpéces, non que ces eſpéces ne s'y rapportent légitimement ſelon ſes principes; mais pour les y comprendre, on eſt obligé de les nommer par de longues phraſes qui marquent les différences en vertu deſquelles elles ſont différentes eſpéces du même genre. La longueur de ces dénominations a le double inconvénient de les rendre difficiles à retenir & peu praticables dans l'uſage de la Médecine; car une ordonnance en ſeroit trop embarraſſée, & il pourroit y avoir telle plante utile dans laquelle on renonceroit à cauſe de ſon nom. Il vaudroit donc mieux, ſelon M. Reneaume, ſubdiviſer ces genres trop étendus en genres ſubalternes, ce qu'on feroit aiſément par quelques caractères communs, après quoi le nom commun à tout un genre ſubalterne abrégeroit beaucoup la dénomination de chaque eſpéce qui y ſeroit compriſe. M. Reneaume en donne un exemple, en détachant du genre trop nombreux des *Narciſſes*, une certaine quantité d'eſpéces qui ont un caractère commun, & dont il fait un genre qu'il appelle *Pancratium*, fondé ſur ce qu'une plante appellée de ce nom par les Anciens qui la croyoient propre à vaincre toutes ſortes de maladies, a été priſe par quelques Modernes pour un narciſſe.

M. Rai a voulu caractériſer ſes genres de plantes ſi particuliérement & d'une maniere ſi détaillée, qu'un nom de plante en eſt preſque une deſcription exacte. Par là il eſt vrai qu'il les rend très-reconnoiſſables, mais auſſi il multiplie trop les genres, & tombe dans l'inconvénient de la longueur exceſſive des noms. M. Tournefort au contraire a voulu réduire, autant qu'il ſe pouvoit, le nombre des genres, en ne leur donnant que des caractères ſimples & aiſés

à démêler d'un coup d'œil ; mais cela l'a obligé à multiplier trop les espéces, & l'a jeté quelquefois pour ces espéces dans de longues dénominations. M. Reneaume croit que la méthode qu'il propose seroit moyenne entre les deux, & en réunitoit les différens avantages.

En général il est certain que la souveraine perfection d'un système de Botanique consisteroit

1°. A ne déterminer les classes, les genres & les espéces que par des caractères très-simples & très-aisés à reconnoître.

2°. A n'établir que le moindre nombre possible de classes, de genres & d'espéces.

3°. A conserver aux plantes leurs anciens noms & leurs noms populaires.

4°. A ne donner à celles qu'il faut nommer de nouveau, que des noms très-courts.

On sent assez, & nous avons assez prouvé l'importance des deux premiers points & du dernier ; quant à celle du troisieme, elle est aussi fort visible. Les plantes dont les Grecs nous ont vanté les vertus, ayant changé de nom, les observations qu'ils en ont laissées sont perdues pour nous, puisque nous ne savons à quelles plantes les appliquer. Les noms des plantes sont une tradition qui est précieuse, & qu'il ne faut pas laisser interrompre. D'ailleurs si on donne aux plantes d'autres noms que les populaires, ceux qui les ramassent à la campagne, les Droguistes à qui ils les portent, & les Médecins qui les ordonnent, ne s'entendront plus les uns les autres, & cette confusion des langues aura de fâcheuses suites.

Mais les quatre points qui feroient la perfection d'un système de Botanique, ne peuvent être tous quatre ensemble dans leur perfection. L'un prend nécessairement sur l'autre, & la plus grande perfection totale d'un système ne peut plus consister que dans la moindre altération ou diminution possible de la perfection de chacun des quatre points ; & comme il s'en peut faire un grand nombre de combinaisons toutes différentes, il est très-difficile de juger laquelle sera la plus parfaite ou la plus avantageuse.

Aussi plusieurs grands Botanistes ont-ils fait différens systêmes dont aucun ne prétend céder aux autres, & leur multitude est un grand obstacle à l'avancement de cette science. On est rebuté d'avoir à se charger la mémoire d'un grand nombre de noms différens d'une même plante, que chaque auteur a nommée à sa fantaisie ; on la prend quelquefois pour différentes plantes, & quelquefois au contraire on prend différentes plantes pour la même. M. Reneaume a rapporté des exemples de ces mépriſes.

Il seroit à souhaiter que les Botanistes convinssent enfin d'adopter tous un système, ne fût-il pas le meilleur, & de s'y tenir ; mais comment espérer cela ? Du moins le travail auquel les Botanistes de l'Académie s'occupent depuis long tems, fixera la Botanique, autant qu'il est possible, indépendamment de tout système. On aura & les descriptions & les figures des plantes très-exactes & très-détaillées les unes & les autres, avec les différens noms qui leur sont donnés par les auteurs, de sorte qu'on ne pourra hésiter un moment à les reconnoître.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Botanique. Année 1719.

Description de deux nouvelles plantes ; savoir, un Chardon étoilé & une Ambrette.

Par M. Danty d'Isnard. (*Mém. pag. 164.*)

Les caractères que M. Vaillant a assignés aux divers genres qui composent la famille des plantes qu'il appelle *Cynarocéphales*, m'ayant paru mieux établis que les caractères des autres auteurs, j'ai pris le parti de suivre sa méthode, pour pouvoir avec facilité & certitude rapporter à leurs véritables genres les espéces que je vais décrire, ne sachant pas qu'aucun auteur en ait parlé, si ce n'est de la derniere que M. Vaillant a nommée, & qui avoit été découverte en Egypte entre Alexandrie & Rosette, par M. Augustin Lippi, Médecin de la Faculté de Paris.

J'ai donné à la nouvelle espéce de chardon étoilé dont il est ici question, le nom de *Calcitrapoïdes procumbens*, *cichorii folio*, *flore purpurascente*. Cette plante est vivace, on la cultive depuis deux ans au jardin Royal des plantes médicinales de Paris; ses semences y avoient été envoyées de Hollande.

La racine est d'un blanc sale en dehors, plus blanche en dedans, épaisse à son collet d'environ six lignes, se partageant un peu au-dessous en plusieurs parties ondées, longues d'un pied, accompagnées de fibres tortues qui sont garnies de quelque chevelu.

Cette racine pousse plusieurs tiges qui sont disposées en rond, à demi-couchées par terre, longues d'un pied, quelquefois plus, quelquefois moins, quarrées pour l'ordinaire, épaisses d'une ligne & demie à leur naissance, allant de là un peu en diminuant jusqu'au-dessus de leur partie moyenne où elles commencent à se renfler insensiblement, & acquierent deux lignes & même jusqu'à deux lignes & demie de diamètre à leur extrêmité. Leurs faces sont vertes, sillonnées selon leur longueur, les angles en sont le plus souvent teints d'un rouge brun. Ces tiges sont creuses ou fistuleuses, parsemées de poils blanchâtres qui les rendent un peu rudes au toucher; les plus longs de ces poils ont environ deux tiers de ligne.

Chaque tige est accompagnée de feuilles sans queue, disposées alternativement; des aisselles de la plûpart de ces feuilles part une branche.

Les plus grandes feuilles sont celles qui occupent le bas des tiges qu'elles embrassent à demi; elles ont jusqu'à quatre ou cinq pouces de long sur quatorze à quinze lignes de large, & ressemblent assez bien aux feuilles de la chicorée sauvage, leurs feuillets regnant sans interruption depuis la base jusqu'à la pointe de la carenne ou grosse côte qui en fait le partage, & donne de chaque côté des nervures qui s'étendent jusqu'au bord des feuillets. Ces nervures & la côte d'où elles partent, forment par-dessous la feuille des côtes arrondies, & par dessus elles font des sillons creux. Chacune de ces grandes feuilles se découpe assez profondément sur les côtés en deux ou trois lobes oblongs, étendus en forme d'aîles, ensuite elle se termine par deux grands lobes, qui conjointement représentent un fer de pique, longs d'environ deux pouces sur quatorze

quatorze à quinze lignes de largeur, & dont le contour eſt garni de dix à douze dents de ſcie d'inégale grandeur; c'eſt vers la pointe de ces dents que vont ſe terminer la plus grande partie des nervures, l'autre partie étant diſtribuée aux lobes, dans chacun deſquels on en remarque une qui le partage en deux ſelon ſa longueur. La forme de la plûpart des autres feuilles, tant des tiges que des branches, eſt à-peu-près la même; mais ces feuilles ſont d'autant moins grandes & moins découpées, qu'elles ſont plus loin du bas de la tige: les dernieres qui ſont ordinairement les plus petites, terminent le haut des tiges & des branches, d'où ſortant au nombre de quatre ou cinq, & quelquefois de ſix à ſept, elles forment une eſpéce de fraiſe ſous la baſe du calice de chaque fleur: ces dernieres feuilles ont pour la plûpart un pouce de long ſur trois lignes de large, les unes ſont ſans découpures, les autres ſont garnies ſeulement de quelques dents. Toutes ces feuilles ſont un peu âpres au toucher, à cauſe qu'elles ſe trouvent parſemées de poils blanchâtres longs d'une demi-ligne. La couleur des feuilles eſt un vert mat plus foncé en deſſus qu'en deſſous.

Les fleurs de cette plante paroiſſent en Juin & en Juillet; elles ſont purpurines, n'ont que fort peu d'odeur, & ſortent immédiatement & directement de l'extrêmité des tiges & des branches, ſur chacune deſquelles on n'en voit jamais qu'une ſeule.

Chaque fleur eſt à couronne; elle a quinze à dix-ſept lignes de diamètre, dont le diſque en emporte environ ſix & la couronne le reſte.

Cette couronne eſt formée de quinze ou dix-huit fleurons neutres, coudés chacun en équerre à trois ou quatre lignes au-deſſus du faux germe, & à cinq ou ſix du bord du pavillon. La partie du fleuron qui ſe trouve au-deſſus du coude, & qui fait à-peu-près les deux tiers de la longueur du tuyau de ce fleuron, eſt blanche & renfermée dans le calice, & celle qui ſe trouve entre ce coude & le pavillon du fleuron tient un peu de la couleur purpurine de ce pavillon.

On ne peut guères mieux comparer l'ouverture de ce pavillon qu'à une gueule béante dont les babines ſont longues d'environ trois lignes, la ſupérieure étant fendue ordinairement en quatre lanieres égales, & quelquefois en trois ſeulement, à deux lignes de profondeur, & l'inférieure toujours en deux.

Le diſque eſt compoſé de quarante à quarante-cinq fleurons & hermaphrodites longs de ſix à ſept lignes, dont le tuyau, qui eſt blanc, cylindrique & totalement plongé dans le calice, en a environ trois ſur le tiers d'une de diamètre; le pavillon en a quatre ſur une d'épaiſſeur. La partie ſaillante ou ſupérieure de ce pavillon eſt purpurine, peu évaſée & découpée en cinq lanieres égales, longues de deux lignes; la partie inférieure eſt blanche, entiérement cachée ou enfoncée dans le calice. La gaîne ſtriée, cylindrique, formée par l'union des ſommets des cinq étamines qui partent des parois intérieures du pavillon, eſt d'un blanc ſale tirant un peu ſur le jaune. Cette gaîne déborde l'ouverture du pavillon d'environ une ligne; & après que les ſommets ſe ſont ouverts pour répandre leur pouſſiere ſur la trompe de l'ovaire, cette trompe achevant d'enfiler la gaîne, la ſurmonte à ſon tour de près d'une ligne, ſon extrêmité qui paroît alors, eſt ordinairement fourchue & teinte de purpurin.

Chaque fleuron ſe trouve engagé par le bas dans une couronne de poils blancs qui entoure la tête de l'ovaire ſur laquelle porte immédiatement ce

fleuron. Les ovaires ſont poſés ſur un *placenta* hériſſé de poils blancs, longs de trois lignes, entre leſquels les ovaires & les faux germes ſe trouvent nichés.

Toutes ces parties ſont contenues dans un calice écailleux, de forme conique d'environ ſix lignes de long ſur plus de cinq de diamètre vers ſa baſe, qui eſt un peu convexe. Les écailles de ce calice, rangées en ſpirale, ſont d'inégale longueur, les inférieures ont deux à trois lignes & les ſupérieures plus de cinq. Le pureau ou la partie apparente de ces écailles eſt pyramidale, verte, bordée de blanc, longue de deux à trois lignes, terminée ou becquée de pluſieurs aiguillons fort foibles, blancs-ſales, diſpoſés en rayons ou en main ouverte, étendus horiſontalement, & dont celui du milieu qui eſt le plus long, a environ une ligne. Le nombre des aiguillons de chaque écaille n'eſt pas déterminé, la plûpart en ont ſept : entre celles du bas du calice, les unes ſont becquées de trois, & les autres de cinq aiguillons.

Lorſque les ovaires ſont mûrs, ils deviennent de couleur cendrée, ils ont chacun une ligne & demie de longueur ſur une ligne d'épaiſſeur; leur couronne eſt peu ouverte, formée de poils blancs, longs de plus d'une ligne.

Les racines, les tiges, les feuilles & les fleurs de cette plante étant mâchées ſéparément, ſe trouvent également amères; elles laiſſent enſuite une légere aſtriction dans la gorge. Leur ſuc rougit le papier bleu.

Deſcription d'une nouvelle eſpéce d'Ambrette. Amberboï Erucæ folio minus. D. Lippi.

La racine de cette eſpéce d'ambrette eſt ſimple, un peu tortue, longue de deux ou trois pouces, épaiſſe à ſon collet d'environ deux lignes : de là diminuant inſenſiblement, elle va ſe terminer en filet, & donne d'eſpace en eſpace quelques fibres capillaires. Son écorce eſt d'un blanc-ſale, elle couvre un corps ligneux qui eſt plus blanc.

De cette racine part une tige aîlée par intervalles, branchue d'eſpace en eſpace, laquelle s'éleve de neuf à onze pouces : elle va en diminuant inſenſiblement depuis ſon origine, où elle a environ deux lignes de groſſeur juſqu'à l'extrêmité de ſes branches & de leurs rameaux qui n'ont en cet endroit qu'un tiers ou un quart de ligne d'épaiſſeur. Cette tige eſt ſolide ou pleine, vert-pâle, légérement ſtriée dans toute ſa longueur, parſemée de poils blancs-ſales, dont les plus longs n'ont pas une ligne. Etant coupée, elle paroît à l'intérieur d'un vert plus clair & plus blanchâtre que celui de l'écorce.

Les feuilles de cette plante ſont d'un vert mat, aſſez foncé en deſſus & plus pâle en deſſous; elles ſont preſque plattes, minces, ſans queue, diſpoſées alternativement & parſemées de poils blancs-ſales; les grandes accompagnent le bas & la partie moyenne de la tige & des principales branches; les petites garniſſent le reſte. Les branches & les rameaux partent chacun de l'aiſſelle d'une feuille. Entre ces grandes feuilles qui reſſemblent aſſez bien à celles de quelque eſpéce de roquette, il s'en rencontre qui ont juſqu'à trois pouces ou trois pouces & demi de longueur, ſur un pouce ou quinze lignes de largeur, ſe découpant de chaque côté très-profondément les unes en quatre & les autres en cinq lobes;

longs de six à sept lignes, larges de trois à quatre, recoupés chacun en plusieurs parties un peu arrondies & terminées par une pointe d'un vert jaunâtre & comme sèche, très-courte & qui ne pique pas : les deux grands lobes qui conjointement terminent chaque feuille, sont aussi recoupés dans leur contour en plusieurs parties qui ne different en rien de celles des autres lobes : les aîles ondées & dentelées qui se remarquent en quelques endroits de la tige & des branches, semblent appartenir à ces feuilles, n'étant que des appendices de leurs feuillets. La plûpart des petites feuilles conservent assez bien la forme des grandes, quoique leurs feuillets n'aient pas tant de découpures : entre les feuilles qui garnissent le haut des branches & des rameaux, il s'en trouve qui ont depuis deux jusqu'à neuf lignes de longueur sur la largeur d'une demi-ligne à une ligne & demie, dont quelques-unes se trouvent simplement dentelées & quelques autres ne le sont pas : ces dernieres ressemblent à des feuilles de linaire.

La côte ou la carene de toutes ces différentes sortes de feuilles, & les nervures qu'elle distribue dans leurs feuillets sont d'un vert blanchâtre : elles forment des sillons en dessus & des côtes arrondies en dessous.

Les fleurs de cette plante n'ont presque point d'odeur ; elles sont colorées de gris de lin, à couronne de fleurons neutres ; la tige, les branches & les rameaux n'en donnent jamais qu'une seule, chacun à leur extrêmité. Cette fleur est distante tantôt de six lignes & tantôt d'un pouce & demi de la derniere feuille.

Le diamètre de chaque fleur est d'environ neuf lignes, dont le disque en emporte ordinairement deux & demie à trois. Ce disque est composé de quinze ou dix-huit fleurons réguliers & hermaphrodites, longs de trois lignes, saillans hors du calice de deux tiers de ligne, ce qui est à-peu-près la longueur des découpures de leur pavillon & la moitié de sa profondeur ; l'autre moitié qui est blanche aussi bien que son tuyau cylindrique, long d'environ une ligne & demie sur près d'un cinquieme de ligne de diamètre, sont plongés dans le calice. Ce pavillon est aussi cylindrique, découpé en cinq lanieres égales gris de lin, il s'évase fort peu, & n'a qu'environ une demi-ligne de diamètre : les bouts de ses découpures ou de ses cinq lanieres se roulent & se recoquillent en dedans. De la partie inférieure & interne de ce pavillon s'élevent cinq étamines, dont les sommets forment par leur union une gaîne cylindrique, striée, longue d'une ligne & demie, épaisse d'un quart de ligne, enfoncée d'une demi ligne dans la bouche du pavillon : cette partie enfoncée est blanche, & le reste qui déborde cette bouche, est couleur de pourpre.

Le bas de chaque fleuron porte sur un ovaire blanc, haut d'environ demi-ligne sur un tiers de ligne d'épaisseur, dont la tête est chargée d'une couronne antique qui n'a guères plus de hauteur. De la tête de l'ovaire part une trompe capillaire, laquelle, après avoir enfilé le fleuron & la gaîne, déborde enfin celle-ci d'environ demi-ligne, y compris ses deux cornes qui sont teintes en gris de lin.

Dix à douze fleurons neutres & irréguliers, portant chacun sur un faux germe, forment ordinairement la couronne de cette fleur ; le tuyau de chaque fleuron est blanc, cylindrique, long de deux lignes, du diamètre de plus d'un cinquieme de ligne, totalement enfoncé dans le calice, terminé par un pavillon long de trois lignes & demie à quatre lignes, large de deux dans sa partie

antérieure. Ce pavillon eſt une eſpéce de gueule preſque cloſe, dont la babine ſupérieure eſt fendue à une ligne en deçà de l'origine du pavillon, en trois lanieres à-peu-près égales & quelquefois en deux. La babine inférieure eſt entiere, tant ſoit peu plus courte que la ſupérieure, & un peu plus large que ne ſont ſes lanieres.

Le *placenta* eſt hériſſé de poils blancs, longs de deux lignes ou deux lignes & demie, entre leſquels les ovaires ſont nichés.

Toutes ces parties ſont contenues dans un calice écailleux, pyriforme, long d'environ quatre lignes ſur deux lignes & demie ou trois lignes de diamètre dans ſa plus grande épaiſſeur qui eſt vers ſa baſe. Ses écailles ſont oblongues, entieres, vertes ſur le dos, blanchâtres ſur les bords, chargées de poils tirant ſur le blanc & terminées par un béquillon ſec, long d'environ une ligne, couleur de bois & dont la baſe eſt brune. Ces écailles ſont luiſantes & comme argentées du côté qui regarde la cavité du calice. Les plus grandes n'ont qu'environ deux lignes & demie de longueur, entre le béquillon & la racine de l'ongle, ſur preſque une ligne de largeur.

Les ovaires étant dans leur parfaite maturité, ſont de figure conique, couleur de bois, velus, cannelés ſelon leur longueur qui n'eſt que d'une ligne, ſur moitié moins de diamètre à leur baſe ſur laquelle porte la couronne antique. Cette couronne eſt pour lors ouverte d'une ligne & demie; ſes rayons ſont blancs, luiſans, inégaux, les plus longs ayant deux tiers de ligne & les plus courts un quart ſeulement. On remarque à la pointe de l'ovaire une petite cavité dans laquelle s'articuloit le mammelon fiſtuleux d'où partoit le cordon ombilical qui fourniſſoit la nourriture à la ſemence contenue dans cet ovaire.

Cette plante eſt annuelle, elle fleurit en Juin & Juillet, & donne des ſemences mûres dès le commencement de ce dernier mois.

Ayant mâché de ſes feuilles, je les trouvai d'abord d'un goût déſagréable, enſuite elles me laiſſerent dans la bouche une ſaveur un peu acide.

Le ſuc des racines, des feuilles & des fleurs rougit le papier bleu.

Amberboï eſt le nom que les Turcs ont donné à quelques eſpéces de ce genre.

Sur la production de nouvelles eſpéces de plantes.
(*Hiſt. pag. 57. Mém. 59.*)

Au mois de Juillet 1715, M. Marchant apperçut dans ſon jardin une plante qu'il ne connoiſſoit point & qui s'éleva juſqu'à cinq ou ſix pouces; elle ſubſiſta juſqu'à la fin de Décembre, & alors elle ſe deſſécha & périt. Il crut ne la pouvoir rapporter qu'au genre de la mercuriale dont elle approchoit beaucoup & pour la ſaveur & pour la forme de ſa fleur; c'eſt pourquoi il donna à cette plante nouvelle, & qui n'avoit pas encore été décrite par les auteurs, le nom de *Mercurialis foliis capillaceis.*

La tige de cette plante avoit environ deux lignes de groſſeur, elle étoit nue par le bas, d'un vert pâle, ronde, liſſe, luiſante & preſque tranſparente, garnie de cinq branches, dont deux ſituées parallelement vers le bas de la tige, avoient chacune plus de deux pouces de longueur, les autres étoient inégales & plus

courtes. La tige & les branches étoient assez confusément garnies de feuilles sans queue, les unes seules & nues, les autres attachées par bouquets & entremêlées, accompagnées à leur naissance de plusieurs boutons de fleurs; ces feuilles laissant quelques intervalles entr'elles, environnoient la tige & les branches de cette plante. Les plus longues feuilles terminées en pointe aiguë avoient environ un pouce de longueur & une demi-ligne de largeur dans leur milieu, quelques-unes étoient plus larges à leur base; quelques autres étoient découpées vers la pointe en deux lanieres fort étroites de longueur différente; toutes étoient d'un vert brun, lisses, luisantes & légérement sillonnées suivant leur longueur. Ces feuilles se jetoient sans ordre çà & là, les unes la pointe tournée en haut, les autres en bas, d'autres contournées en faucille. Les plus petites étoient situées horisontalement: elles étoient toutes assez roides, nonobstant leur délicatesse, & elles paroissoient en quelque façon comme les principales fibres de quelques feuilles qui auroient été dépouillées de leurs fibres latérales & de leur parenchyme. Les fleurs qui étoient ramassées par bouquets en petits pelotons, ne s'épanouissoient que successivement: leur couleur tiroit sur le vert jaunâtre: elles étoient composées d'un calice à trois feuilles de figure ovale, creusées en coquille, séparées entr'elles à leur naissance par un bouquet de dix à douze filets fort fins & fort courts, qui n'avoient point de sommets. La fleur n'avoit guères qu'une ligne de diamètre, & son pédicule étoit si court, qu'il n'étoit presque pas visible.

La racine de cette plante, un peu moins grosse que sa tige, avoit quatre à cinq pouces de long: elle étoit tortue & formoit de petites ondes dans toute sa longueur; elle étoit accompagnée de plusieurs fibres, pareillement ondoyantes & chevelues qui s'écartoient çà & là. Sa substance interne étoit fort blanche, dure & recouverte d'une écorce d'un blanc jaunâtre, un peu charnue.

Toute la plante étant froissée avoit une odeur de vert peu agréable & une saveur nauséeuse mêlée de quelque chose de nitreux, approchant fort du goût de la mercuriale vulgaire.

L'année suivante au mois d'Avril, dans le même endroit où avoit été cette plante, M. Marchant en vit paroître six autres, dont quatre étoient toutes semblables à l'ancienne, & deux autres assez différentes pour faire une autre espéce de mercuriale qu'il nomma *Mercurialis foliis in varias & inæquales lacinias quasi dilaceratis:* elle subsista aussi jusqu'à la fin de Décembre, en quoi ces deux espéces sont différentes de la mercuriale vulgaire qui, quoique annuelle aussi-bien qu'elles, ne dure pas si long-tems.

Cette seconde espéce produit une racine de trois à quatre lignes de diamètre sur six pouces de long, noueuse, garnie dès le haut de plusieurs racines fibreuses de même longueur, fort contournées en petites ondes égales qui serpentent vers le fond de la terre, revêtues de quantité de fibres chevelues qui s'étendent latéralement autour de la racine. Leur superficie est composée d'une pellicule gercée, charnue, d'un blanc-sale, qui recouvre un corps ligneux, coriace & fort blanc, sans aucune apparence de moëlle. De cette racine s'éleve immédiatement une tige haute d'environ un pied, un peu moins grosse que la racine, dure & ligneuse, couverte d'une écorce charnue, lisse & polie, d'un vert pâle, remplie d'une moëlle verdâtre. Cette tige depuis sa naissance jusqu'à son extrémité est garnie de quantité de branches qui ensemble forment une

espéce de petit buisson fort touffu, d'environ huit à dix pouces de diamètre. Ces branches sont rangées sur la tige, sans ordre apparent, ainsi que les autres petites branches dont elles sont chargées, qui sont souvent subdivisées; & presque toutes ces branches sont un peu noueuses à leur naissance.

Une multitude infinie de bouquets de feuilles dispersées le long des branches & de leurs divisions & subdivisions, garnissent ce buisson. Les feuilles sont peu ressemblantes entr'elles : les plus grandes situées vers le bas des branches, ont un pouce de long & davantage, sur une, deux ou quelquefois trois lignes dans leur plus grande largeur, & dans le grand nombre il s'en trouve qui n'ont pas le tiers de la largeur des précédentes. Elles sont toutes sans queue, & se terminent en pointe fort aiguë, n'ayant que de très légeres apparences de fibres dans le milieu, cependant fermes & dures, eu égard à leur épaisseur.

Les plus grandes de ces feuilles ont jusqu'à quatre ou cinq dentelures; les unes sont fort profondes, formant des angles rentrans aigus & des saillans arrondis. Les autres dentelures au contraire ont les angles rentrans obtus, & les dentelures saillantes fort aiguës. Plusieurs autres de ces feuilles n'ont qu'une ou deux dentelures ou même de légeres crenelures peu profondes ou ondoyantes; & enfin quantité de ces feuilles par leur figure irréguliere paroissent des lambeaux de feuilles déchirées ou rongées par des chenilles.

Du milieu de chaque bouquet de feuilles sort un amas de douze, quinze à vingt fleurs ramassées ensemble, d'entre lesquelles partent quelques petites feuilles simples & fort étroites en maniere de petites lanieres terminées en pointe aiguë. La fleur dont le pédicule est fort court, est un calice composé de trois petites feuilles de figure ovale, creusées en coquille, d'un vert jaunâtre. Elles soutiennent douze à quinze filets de même couleur, sans sommets, & deux de ces filets toujours diamétralement opposés, sont une fois plus longs que les autres. La fleur étant épanouie a environ une ligne de diamètre. Toute la plante est de couleur vert brun, mêlé de quelque teinte jaunâtre. Son goût est fade, impregné d'une légere saveur nitreuse.

Ces deux plantes ont, comme on voit, beaucoup de rapport entr'elles par leur fleur, leur saveur & la consistance de leurs feuilles; mais elles different extrêmement par leur port & par la figure de leurs feuilles. Elles se sont multipliées depuis l'une & l'autre dans l'espace de sept ou huit pieds de terrein; mais M. Marchant n'a pu leur découvrir aucune apparence de graine. Cependant la petite étendue où elles renaissent tous les ans, & sur-tout leurs variétés, prouvent assez qu'elles doivent être venues de semences qui y seront tombées des plantes précédentes.

La principale réflexion de M. Marchant sur ces deux plantes, est qu'il ne seroit pas impossible qu'il se produisît des espéces nouvelles : car il y a toute apparence que celles-ci le sont : comment auroient-elles échappé à tous les Botanistes ? L'art, la culture & encore plus le hasard, c'est-à-dire, certaines circonstances inconnues, font naître tous les jours des nouveautés dans les fleurs curieuses telles que les anémones & les renoncules, & ces nouveautés ne sont traitées par les Botanistes que de variétés qui ne méritent pas de changer les espéces. Mais pourquoi la nature seroit-elle incapable de nouveautés qui allassent jusques-là ? Il paroît qu'elle est moins constante & plus diverse dans les plantes que dans les animaux, si ce n'est dans les insectes, & qui connoît-

les bornes de cette diverſité ? A ce compte les anciens Botaniſtes n'auroient pas eu tort de décrire ſi peu d'eſpéces d'un même genre ; ils n'en connoiſſoient pas davantage, & c'eſt le tems qui en a amené de nouvelles. Par la même raiſon les Botaniſtes futurs ſeroient accablés & obligés à la fin d'abandonner les eſpéces pour ſe réduire aux genres ſeuls. Mais avant de prévoir ce qui ſera, il faut bien s'aſſurer de ce qui eſt.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Médecine.
Année 1714.

MEDECINE.

Sur les deux eſpéces de vents qui ſortent du corps. (*Hiſt. pag. 9.*)

M. Littre, lorſqu'il donna ſon ſyſtême ſur l'hydropiſie timpanite, ayant avancé que les malades dont l'eſtomac & les inteſtins étoient pleins d'air, ne lâchoient cependant aucuns vents ni par la bouche, ni par l'*anus*, quelques perſonnes demanderent comment il ſe pouvoit faire que les alimens entraſſent dans un eſtomac d'où l'air ne pouvoit ſortir, & que les déjections groſſieres ſortiſſent des inteſtins dans ce même cas; M. Méry entreprit d'éclaircir cette difficulté en ſuppoſant avec M. Littre que dans l'hydropiſie timpanite les fibres tant de l'eſtomac que des inteſtins, ont perdu leur reſſort, au moins en partie, & ſont dans une paralyſie imparfaite; les vents qui ſortent ordinairement ſoit par la bouche, ſoit par l'*anus*, ſont de l'air que ces viſcères chaſſent de leurs cavités en ſe contractant avec aſſez de force pour vaincre la réſiſtance des deux *ſphincters*, dont l'un ferme l'orifice ſupérieur de l'eſtomac & l'autre l'*anus*; mais des viſcères paralytiques, c'eſt-à dire, dénués des eſprits qui ſont toute la force des muſcles, ne peuvent vaincre cette même réſiſtance.

Telle eſt la cauſe générale apportée par M. Méry, laquelle n'empêche pas que les alimens ne puiſſent s'ouvrir le *ſphincter* de l'eſtomac, parce qu'ils ſont continuellement pouſſés en bas par la contraction des fibres du *pharinx* & de l'œſophage qui ne ſont point paralytiques, & parce que leur ſolidité & leur poids leur aident encore à ſe faire paſſage; dès qu'ils ſont entrés, le *ſphincter* ſe referme, & il ne ſort aucune partie de l'air contenu dans l'eſtomac, car les fibres de ce viſcère ne ſont plus en état de donner par leurs contractions une impulſion aſſez forte à une matiere auſſi légere pour lui faire ouvrir le *ſphincter* de l'orifice ſupérieur : cependant les foibles contractions dont ces mêmes fibres ſont encore capables, ſuffiſent pour faire ſortir les alimens de l'eſtomac par l'orifice inférieur, où il n'y a aucune réſiſtance, mais beaucoup plus lentement que dans l'état de ſanté.

De même la contraction des fibres des inteſtins, trop foible dans ces malades pour faire ſurmonter à une matiere auſſi ſubtile que l'air la réſiſtance du *ſphincter* de l'*anus*, eſt encore aſſez forte pour faire vaincre la même réſiſtance à des matieres ſolides continuellement pouſſées en bas, & dont la deſcente eſt aidée par l'air qu'elles obligent de refluer en haut; dès que ces matieres ſont ſorties, le *ſphincter* qui avoit été forcé ſe referme, & il ne ſort aucun vent, quoiqu'il pût y en avoir de prêts à ſortir avec les matieres groſſieres, comme il arrive ſouvent aux gens ſains en pareil cas, apparemment parce que dans ceux ci les matieres pouſſées par une contraction plus puiſſante des inteſtins, ouvrent davantage & pour plus long-tems ce *ſphincter* de l'*anus*, ce qui facilite l'expulſion des vents. Un phyſicien ne doit point demander pardon au lecteur de lui offrir ces ſortes d'idées.

Sur

Sur les Tumeurs venteuſes, les Points de côté, les Pertes de ſang, &c. (*Hiſt. pag. 15 & mémoires pag. 327.*)

M. Littre, après avoir donné ſes obſervations ſur l'emphiſème & ſur l'hydropiſie tympanite, a continué de s'occuper des maladies que l'on peut attribuer à la même cauſe, c'eſt-à-dire, à l'air renfermé & diſtribué dans le corps contre l'ordinaire.

Les tumeurs venteuſes ſont produites par de l'air renfermé ſous quelque membrane qu'il dilate plus ou moins; elles ſont à-peu près rondes & circonſcrites, c'eſt à dire, compriſes dans un eſpace déterminé; ſi on les frappe, elles rendent le ſon d'une veſſie pleine d'air : elles n'ont point de ſiége particulier dans le corps.

La cauſe la plus ordinaire de ces tumeurs, ſelon M. Littre, eſt l'amas de quelque liqueur dans une partie voiſine où il s'eſt fait une obſtruction. L'air qui eſt intimement mêlé avec toutes les liqueurs du corps tant qu'elles ſont dans leur mouvement & leur fluidité naturels, ſe dégage lorſqu'elles s'amaſſent & s'arrêtent en quelqu'endroit. Les membranes de l'endroit où ſe fait cet amas ſe dilatent, & leurs pores s'aggrandiſſant, laiſſent échapper l'air dégagé, mais non la liqueur qui s'eſt épaiſſie en ſéjournant & même en perdant ſon air. Cet air ſe coule ſous quelque membrane voiſine qu'il ſouleve & qu'il diſtend : la premiere liqueur amaſſée n'ayant pas entiérement perdu le mouvement & la fluidité, rentre en partie dans les routes de la circulation, & eſt remplacée par une nouvelle liqueur d'où s'échappe un nouvel air qui va augmenter la tumeur, laquelle étant une fois formée, ne peut ceſſer lors même que l'amas de liqueur qui en a été la premiere cauſe ſe diſſipe. L'air renfermé ſous la membrane, peut quelquefois la dilater au point d'en ouvrir les pores & de s'échapper par cette voie; cela dépend & de la quantité de cet air & du tiſſu plus ou moins ſerré de la membrane.

Les points de côté, c'eſt-à-dire, ceux qui ſe font ſentir à la poitrine dans des parties ſituées hors de ſa cavité, peuvent bien être cauſés par des humeurs âcres qui picotent des fibres nerveuſes, & alors la douleur eſt cuiſante & ſouvent accompagnée de fievre & d'accidens fâcheux; mais il y en a d'autres qui ne ſont occaſionnés que par de l'air enfermé entre des fibres, où il cauſe ſeulement une douleur de tenſion. Comme il y a plus de ſang, & par conſéquent plus de chaleur dans la poitrine que dans tout le reſte du corps, cet air étranger dans le lieu où il ſe trouve, ſe dilate davantage & cauſe une plus forte tenſion; mais auſſi tôt le reſſort des parties le reſſerre & avec facilité, parce que l'air ſe condenſe comme il ſe dilate : ſouvent même par cette compreſſion il eſt obligé ou à s'échapper entiérement, ou du moins à changer de place; de là vient que ces points de côté ceſſent ſubitement, ou paſſent en un inſtant d'un lieu dans un autre. Voici maintenant quelques effets extraordinaires de l'air dans ceux qui ſont morts de pertes de ſang.

M. Littre a obſervé que les pertes de ſang, ſoit qu'elles aient été occaſionnées par la rupture des vaiſſeaux ou par leur diſtenſion & l'aggrandiſſement

excessif de leurs pores, ou par la trop grande fluidité du sang, &c. peuvent toutes devenir mortelles, si elles continuent jusqu'à un certain point; mais il croit que ce cas est rare, il a vu plusieurs personnes de l'un & de l'autre sexe perdre en douze ou quinze heures environ un seau de sang, & non-seulement elles n'en sont pas mortes, mais elles se sont rétablies dans l'espace de trois ou quatre mois.

Mais lorsque le sang sort de ses vaisseaux sans se répandre hors du corps, s'il s'arrête entre les parties ou dans les intervalles de leurs fibres, & qu'il ne se dissipe point par la voie de la transpiration, il se corrompt en séjournant & cause de la fievre, des inflammations, des abscès, &c. S'il tombe dans quelqu'une des cavités du corps, comme celle du crâne, de la poitrine, du ventre, il cause pour l'ordinaire des accidens mortels, du moins s'il s'y est répandu en grande quantité.

M. Littre a ouvert beaucoup de cadavres de personnes mortes de pertes de sang ou spontanées ou occasionnées par des blessures, & il a fait les deux observations suivantes.

1°. Il a quelquefois apperçu à travers les tuniques de quelques veines, de petites bulles d'air qui nageoient sur la superficie du sang, ce qui est aisé à expliquer après ce qu'on a dit que l'air se dégage du sang, dont le mouvement & la fluidité sont diminués; car après une grande hémorragie le mouvement du sang est moindre, parce qu'il y a & moins de sang & moins d'esprits animaux, & que par cette raison les veines & les artères dont les contractions battent continuellement le sang & le font couler, ont moins de force pour cette fonction. Si l'on ne voit de bulles d'air que dans les veines, c'est que, comme l'a remarqué M. Littre, on ne trouve du sang que dans les veines des morts dont il s'agit; au lieu qu'on en trouve aussi quelque peu dans les artères & dans les ventricules du cœur des autres morts, sur-tout dans le ventricule droit. Le principe de cette différence est que la contraction par laquelle les veines chassent le sang de leurs extrêmités capillaires vers leur tronc & jusqu'au cœur, est beaucoup plus foible que celle par laquelle les artères chassent le sang de leurs troncs vers leurs extrêmités capillaires jusques dans les veines; or une grande perte de sang diminuant la force des artères & des veines, celle-ci qui étoit la moindre, peut cesser un instant avant que l'autre soit détruite, & dans ce cas il arrivera que les ventricules du cœur & les artères par une derniere contraction chasseront hors de leurs cavités tout le sang qu'elles contenoient, & que les veines qui le recevront ne seront plus capables d'en chasser hors d'elles la moindre partie. Dans les autres maladies l'affoiblissement des artéres & des veines étant moins inégal, à la derniere contraction des artères il aura pu répondre une foible contraction des veines qui aura renvoyé un peu de sang dans les ventricules du cœur.

2°. M. Littre a encore observé dans quelques personnes mortes de pertes de sang, que de petits vaisseaux très-fins & éloignés du cœur étoient entiérement remplis d'air : ces vaisseaux, au premier coup d'œil, lui parurent des vaisseaux lymphatiques; mais en les examinant de plus près, il reconnut qu'ils en étoient entiérement différens; car 1°. ils n'avoient pas ces inégalités qui donnent aux lymphatiques une forme approchante de celle d'un chapelet; 2°. ils n'avoient point de valvules; 3°. leurs tuniques étoient plus épaisses;

4°. en les ſuivant avec attention, on remontoit juſqu'aux troncs des veines dont ils étoient des rameaux.

Après une hémorragie, la quantité du ſang eſt beaucoup moindre dans le poulmon, & celle de l'air y eſt toujours égale : d'ailleurs l'air ſe dégage plus facilement d'avec le ſang qui eſt en moindre quantité, & qui de plus eſt moins fluide ; l'air peut donc paſſer des veines du poumon dans le cœur, ſans être, comme à l'ordinaire, intimement mêlé avec le ſang. Quand le cœur & les artères n'ont plus la force de pouſſer dans les veines un ſang devenu trop épais, ils peuvent encore une fois avoir la force d'y pouſſer cet air dégagé qui eſt très-fluide, très-ſuſceptible de mouvement, & voilà la cauſe du phénomène. Il eſt vrai que cela ſuppoſe que le mouvement du ſang peut être arrêté & la mort arrivée à cet égard, tandis qu'elle ne l'eſt pas encore à l'égard de la reſpiration ni même d'une derniere contraction du cœur & des artères ; mais il n'y a rien là d'impoſſible ni de difficile à concevoir ; il eſt même tout-à-fait de l'ordre phyſique que la mort ne ſoit pas un inſtant ſi précis. M. Littre croit que l'air qui ſe trouve dans les vaiſſeaux ſanguins contribue à tenir leurs parois écartées, & que c'eſt par cette raiſon que dans les perſonnes mortes de pertes de ſang, les artères, quoique vides de ſang, ne ſont pas fort affaiſſées.

Sur une Hernie rare.

Par M. Littre. (*Mémoires, pag.* 200)

Une Dame que j'avois vue malade d'une hernie, en étant morte, je fis l'ouverture de ſon cadavre.

Cette hernie avoit trois pouces & demi de groſſeur ; elle étoit ſituée à gauche de la ligne blanche, quatre travers de doigt au-deſſus du nombril ; elle avoit été occaſionnée par un coup que la malade avoit reçu en cette partie deux ans auparavant ; & elle étoit une de ces hernies qu'on nomme *compoſées*, d'autant qu'elle étoit faite par une portion de l'épiploon & par une portion du colon.

La portion de l'épiploon étoit extérieurement recouverte du péritoine auquel elle étoit étroitement liée, & le péritoine l'étoit aux parties qui l'environnoient. Ces deux membranes formoient enſemble une poche qui contenoit dans ſa cavité la portion de l'inteſtin colon. L'entrée de cette poche étoit de figure ronde ; elle avoit environ un demi-pouce de diamètre, & ſes bords en étoient épais & formoient une eſpéce d'anneau.

La portion du colon contenue dans la poche, y étoit ſimple & non double, comme il arrive d'ordinaire dans les hernies faites par des inteſtins grêles, & elle n'y étoit pas enfermée dans toute ſa circonférence ; il en reſtoit encore de quatre lignes dans la capacité du ventre. Cette portion du colon étoit fort adhérente à la poche, & ſur tout à l'endroit de ſon anneau : il y avoit beaucoup d'inflammation, & elle étoit gangrenée en quelques endroits. L'ayant ouverte, je trouvai dans la cavité des matieres glaireuſes, viſqueuſes & fœtides ; & les parois de cet inteſtin étoient une fois plus épaiſſes qu'à l'ordinaire.

Dans cette hernie le colon étoit accompagné de l'épiploon, parce que la

partie de cet inteſtin qui faiſoit la hernie, étant naturellement placée derriere l'épiploon, & même d'une maniere aſſez ſtable, elle ne pouvoit s'échapper par-devant hors de la capacité du ventre, ſans pouſſer devant elle l'épiploon, & faire conjointement avec lui une même hernie. Par conſéquent les hernies faites par cette partie du colon, doivent être accompagnées de l'épiploon. Au contraire les parties du colon qui n'ont au-devant d'elles ni épiploon ni d'autres parties, peuvent s'échapper ſeules de la capacité du ventre, s'engager entre ſes régumens, & produire des hernies ſimples.

Après la diſſection de la hernie, je compris aiſément que ſes adhérences avoient rendu inutiles toutes les tentatives que le chirurgien avoit faites pour la réduire, & que l'opération qu'on avoit voulu faire à cette Dame peu de tems avant ſa mort, auroit vraiſemblablement été infructueuſe.

Aprés la même diſſection, je n'eus pas de peine à concevoir pourquoi la malade, quoiqu'on ne réduisît pas ſa hernie, ne laiſſoit pas d'aller d'elle-même à la ſelle, puiſqu'il reſtoit encore à la partie étranglée du boyau, une iſſûe qui établiſſoit une communication avec les gros inteſtins juſqu'au fondement.

A la vérité cette évacuation, par le fondement, arrivoit tantôt plutôt & en plus grande quantité, & tantôt plus tard & en moindre quantité. J'avois remarqué pluſieurs fois que cette évacuation étoit plus fréquente & plus abondante peu de tems après les ſaignées, & lorſque la fievre étoit diminuée; apparemment que l'anneau de la hernie & la partie du boyau étranglé qui en étoit ſur-tout proche, ſe relâchoient, ſoit par la diminution de la maſſe du ſang, ſoit par la diminution de ſa fermentation: car pour lors le diamètre de l'iſſuë du boyau devenant plus grand, il devoit s'en écouler plus de matiere; par conſéquent les ſelles devoient être plus fréquentes & plus abondantes, & au contraire.

Enfin il eſt ordinaire de voir des hernies faites par les inteſtins grêles, & rare d'en voir de faites par les gros. Les premiers étant d'un petit diamètre, & libres dans la cavité du ventre, peuvent facilement s'échapper de cette cavité, s'engager entre les régumens qui la forment, & produire une hernie. Les derniers au contraire étant beaucoup plus gros & moins libres que les grêles, il eſt difficile qu'ils s'échappent de la même cavité, qu'ils s'engagent entre les régumens du ventre, & qu'ils faſſent une hernie.

Sur le Dédoublement de la membrane interne de la veſſie. (*Hiſt. pag.* 22.)

M. Rouhaut avoit entre les mains un malade tourmenté d'une grande difficulté d'uriner; il le ſondoit tous les jours, & retiroit toujours la ſonde plus ou moins noire. Un jour il la retira avec un morceau de membrane d'environ un pouce en quarré. Trois jours après le malade en urinant ſentit quelque choſe qui bouchoit le canal & qui ſortoit un peu, il le tira avec ſes doigts, c'étoit encore un morceau de membrane long de douze à quatorze lignes. Quelque tems après, comme il faiſoit de grands efforts pour uriner, il rendit

ſucceſſivement trois autres portions de membrane, qui, au jugement de M. Rouhaut, devoient faire au moins les deux tiers de la membrane interne de la veſſie; car c'étoit cette membrane qui s'étant détachée de l'externe, étoit ſortie à diverſes repriſes par le canal de l'urètre, & dont les lambeaux, en ſe préſentant au paſſage, arrêtoient les urines: leſquelles coulèrent abondamment auſſi tôt que cet obſtacle fut levé. La membrane avoit ſes vaiſſeaux ſanguins, dont quelques uns étoient de près de deux tiers de ligne de diamètre. Les urines ne parurent jamais teintes de ſang, ainſi la membrane s'étoit ſéparée naturellement. On nettoya la veſſie par des injections, & il reſta au malade une petite incontinence d'urine, apparemment parce que le ſphincter, auſſi-bien que la veſſie dépouillée d'une de ſes membranes, étoit affoibli.

Sur un Fétus hors de la matrice. (*Hiſt. pag. 23.*)

M. Paul-Bernard Calvo, Chirurgien de Turin, a envoyé à l'Académie l'obſervation qu'il a faite d'un fétus qui étoit hors de la matrice, renfermé dans une poche formée par la membrane externe de la trompe droite: cette membrane s'étoit extrêmement dilatée, ſans doute, parce que le fétus placé entr'elle & la membrane interne de la même trompe, avoit, en prenant de l'accroiſſement, étendu celle des membranes ſur laquelle il portoit. Ce fétus étoit parvenu à neuf mois; M. Calvo ayant reconnu qu'il étoit impoſſible d'accoucher la mere, & voyant qu'il lui étoit ſurvenu vers le nombril une tumeur d'où ſuintoient des matieres ſéreuſes, ouvrit cette tumeur avec les précautions convenables, en tira le fétus à demi-pourri, & ne put ſauver la mere qui mourut onze jours après: elle n'avoit point eu de lait pendant toute cette groſſeſſe; nouvelle preuve de la correſpondance qui eſt entre la matrice & les mammelles.

Sur un Fétus de cinq mois très-petit.

Une Dame de Gènes, de la Maiſon de Doria, ſe croyant groſſe de trois mois, non-ſeulement aux marques ordinaires, mais à d'autres encore qui lui étoient particulieres & ne l'avoient jamais trompée, tomba ſans ſe faire beaucoup de mal; ſon ventre continua de groſſir juſques vers la fin du cinquieme mois, après quoi il alla en diminuant conſidérablement, la Dame ne s'apperçut d'aucun mouvement de l'enfant, ni de la formation du lait; de ſorte que ſa groſſeſſe devenoit équivoque; mais elle ſe délivra dans le ſixieme mois d'une maſſe membraneuſe groſſe comme le poing. M. Anel qui examina cette maſſe avec M. Fanton, premier Médecin de M^r le Prince de Carignan, trouva que c'étoit une poche formée par le chorion & l'amnios attachés à un *placenta* épais de deux doigts, plein d'une liqueur aſſez ſemblable au lait par la couleur & la conſiſtance; au milieu de ce *placenta* ſe trouvoit une appendice longue d'environ deux doigts, qui paroiſſoit un reſte du cordon ombilical: mais on

ne voyoit dans tout cela aucune apparence de fétus, & ſans une recherche aſſez opiniâtre, il eût échappé à M. Anel qui le démêla enfin parmi toutes ces matieres où il étoit perdu : il n'étoit pas plus gros qu'une féve de haricot, mais il étoit bien formé : on y diſtinguoit une tête, un tronc, des commencemens de bras & de cuiſſes, le nombril étoit fermé & bien réuni.

Ce fétus paroiſſoit n'avoir guères qu'un mois ; mais le *placenta* & les membranes étoient de la grandeur dont ils ſont à ſix mois. Cette diſproportion fit conjecturer que le fétus, quoiqu'il ne fût nullement corrompu, étoit mort depuis long-tems de quelque maladie, ou bien parce que le cordon avoit ceſſé de le nourrir, ce qui parut moins vraiſemblable, puiſqu'au tems de la fauſſe couche, il y avoit encore un reſte de cordon attaché au *placenta*. Le fétus ſera donc mort de lui-même, le cordon étant en bon état, & ce cordon aura continué de recevoir par la veine ombilicale le ſang de la mere & du *placenta* ; mais le fétus mort ne renvoyant plus ce ſang par les artères ombilicales, il n'y avoit plus de circulation, & le cordon ne pouvoit groſſir : il devoit même diminuer & perdre de ſa ſubſtance par la tranſpiration ; car le fétus tiré de ſon ſac & mis dans l'eau-de-vie, y diminua preſque de moitié. Cependant il ſe faiſoit ſans doute une circulation dans le *placenta*, puiſqu'il groſſiſſoit, & l'on peut aiſément concevoir que le ſang s'étoit fait des routes des veines capillaires aux artères capillaires de cette partie, ſans paſſer par la veine & les artères ombilicales.

La chûte que fit la Dame dans le troiſieme mois, fut cauſe apparemment de la rupture du cordon déjà fort affoibli & diminué de volume. Il en ſortit par l'endroit déchiré du côté du *placenta*, une liqueur que fourniſſoit encore la veine ombilicale, & qui s'épanchant entre le *placenta* & les membranes amnios & chorion, produiſit l'enflure du ventre ; mais la veine ombilicale dont l'extrêmité ouverte ſe rejoignit avec le tems, ceſſant de fournir, & une partie de la liqueur épanchée s'évaporant à travers les membranes & rentrant dans les vaiſſeaux de la matrice, l'enflure diminua ſenſiblement. La partie du cordon qui étoit reſtée attachée au fétus ; s'oblitéra faute de nourriture, & le nombril du fétus que rien ne tint ouvert, ſe ferma de lui-même. On ne ſera pas fort ſurpris que ce fétus ne ſe corrompit point, ſi l'on fait attention qu'il y a des exemples de fétus qui ſe ſont conſervés bien plus long-tems. Celui de Toulouſe dont l'hiſtoire eſt connue, reſta vingt cinq ans dans le ventre de ſa mere ſans ſe corrompre, & pour ainſi dire, pétrifié. Il faut obſerver qu'ici la liqueur contenue entre le *placenta* & les membranes, & dans laquelle nageoit le petit fétus, reſſembloit fort à du lait ; quoique cela n'explique pas comment il ſe conſerva, il eſt toujours certain que c'étoit une liqueur particuliere.

Sur un Vomiſſement de ſang guéri par l'émétique (*Hiſt. pag. 11.*)

Année 1715.

Une fille âgée de vingt-huit à trente ans, d'un tempérament ſanguin, plutôt maigre que graſſe, commença à ſentir des picottemens dans la poitrine, dans le dos, dans l'eſtomac, & cracha du ſang pur & vermeil. Son pouls étoit alors dur & ſetré. Après une ſaignée du bras que M. Rouhaut lui ordonna, elle

ſentit ſes douleurs d'eſtomac augmenter, & elle vomit près de trois demi-ſeptiers tant de ſang que de lymphe. Ces douleurs ceſſerent enſuite ou diminuerent très-conſiderablement, & le pouls devint plus doux & plus étendu; mais le lendemain les douleurs d'eſtomac revinrent, & enſuite un vomiſſement de ſang pareil au précédent, mais un peu plus fort. Une ſeconde ſaignée du bras & après cela du pied ne la ſoulagerent point, les douleurs d'eſtomac revenoient toujours ſuivies de grands vomiſſemens, après leſquels ſeulement elle avoit quelques petit relâche, & reprenoit un meilleur pouls. Au bout de cinq ou ſix jours de cet état, la malade qui avoit été ſaignée trois fois, & de plus avoit rendu plus de trois pintes de ſang, tomba dans un extrême affoibliſſement. M. Rouhaut jugea que la ſaignée étoit déſormais inutile, & apparemment mortelle, que la ſource du mal devoit être dans quelque humeur âcre qui rongeoit l'eſtomac & en tiroit tant de ſang, & qu'il n'y avoit qu'un émétique qui pût chaſſer cette humeur. Quelque hardi & quelque dangereux que parût ce parti à M. Rouhaut lui-même, à cauſe de l'hémorragie qui étoit à craindre, il s'y réſolut, le ſuivit avec les circonſpections néceſſaires, & la malade fut parfaitement guérie.

Sur un Vomiſſement d'urine. (*Hiſt. pag.* 12.)

M. Maraldi a donné l'obſervation ſuivante, tirée d'une lettre de M. Marangoni, Médecin de Mantoue.

Une Religieuſe de l'ordre de Saint François, dans le couvent de Saint-Joſeph à Mantoue, âgée de trente cinq ans, maigre & délicate, ſujette depuis long tems à différens accidens hiſtériques, fut attaquée de douleurs de ventre, de mouvemens convulſifs, de gonflemens ſuivis d'une grande & périlleuſe ſuppreſſion d'urine. Peu de tems après, elle ſentit une douleur qui du bas du ventre s'élevoit juſqu'à l'eſtomac, & elle vomit une matiere qui fut ſans aucune difficulté reconnue pour de l'urine. Ce vomiſſement continua plus de quarante jours, pendant leſquels la malade ne rendit point d'urine par la voie ordinaire, à moins que le chirurgien n'en tirât par la ſonde, ce qui n'alloit guères qu'à une once par jour. Après les quarante jours, les urines reprirent d'elles mêmes & ſans aucun ſecours leur route naturelle, & la maladie ſe trouva parfaitement guérie pendant un mois & demi. Mais le vomiſſement d'urine revint, & au bout de vingt ſept jours la malade ſentit dans la région du pubis des douleurs très aiguës. Le chirurgien la voulant ſoulager par le moyen de la ſonde, il ne lui fut pas poſſible d'introduire ſeulement un ſtilet dans le canal de l'urètre; à la fin cependant il l'y a fait entrer de la longueur d'un travers de doigt: mais cela ne ſert de rien; les vomiſſemens d'urine continuent, &, ce qui eſt remarquable, il ne s'y trouve aucune matiere des alimens mêlées, quand même ils viennent après le repas. Lorſque M. Marangoni a écrit, il y avoit trente deux jours que la malade étoit en cet état.

Cet accident ſingulier fait imaginer d'abord qu'il y a des communications immédiates, mais encore inconnues, entre l'eſtomac & la veſſie, & cela con-

viendroit assez avec ce qui a été dit sur cette matiere en 1701 : mais M. Marangoni & M. Lancisi ont une autre pensée ; ils croient tous deux qu'il se fait dans les reins une suppression d'urine, c'est-à-dire, que les reins ne travaillent point à extraire cette liqueur du sang, & qu'en leur place les glandes de l'estomac font cette fonction. Ce sera là un usage bien nouveau & bien imprévu qu'elles auront.

Sur une Maladie contagieuse. (*Hist. pag. 14.*)

Il regna pendant quelque tems dans les villages des environs de Toul une maladie contagieuse, dont on étoit enlevé en deux ou trois jours au plus. C'étoit un pourpre si violent que la peau tomboit entiérement à presque tous tous ceux qui en pouvoient réchapper. L'infection des cadavres étoit si grande que personne n'en voulut ouvrir, & que plusieurs moururent pour les avoir portés en terre. Ce que cette maladie avoit de singulier, c'est que ceux qui étoient secourus promptement, rendoient des vers, après quoi le pourpre paroissoit. Cette relation vint à l'Académie par M. Geoffroy le cadet.

Sur les effets de la Cicutaria aquatica. (*Hist. pag. 23.*)

M. Jaugeon a rapporté que trois soldats Allemands partis d'Utrecht au commencement du printems de 1714, moururent subitement tous trois en moins de demi heure, pour avoir mangé de la *cicutaria aquatica* ou *palustris*, qu'ils prenoient pour le *calamus aromaticus* propre à fortifier l'estomac. On trouva à l'un les membranes de l'estomac percées d'outre en outre ; & aux deux autres seulement corrodées. Dans tous l'estomac étoit plein d'une écume blanchâtre, le reste des visceres du bas-ventre peu altéré, les poulmons & les muscles du cœur flasques & flétris, & les vaisseaux pleins d'un sang tout fluide. Wepfer qui a fait un traité exprès sur cette racine, rapporte plusieurs exemples de ses effets pernicieux, mais on ne voit dans cet auteur aucune personne mourir si subitement (*a*).

(*a*) Voyez Collection Académique, Partie Etrangere, tome VII, & le premier de la Médecine spirée, pages 451, 517, 530, &c.

Sur une Grossesse extraordinaire. (*Hist. pag. 5.*)

Une Dame âgée de vingt neuf ans, d'une assez bonne constitution, & qui avoit eu déjà cinq enfans, devint grosse immédiatement après une grande maladie. Elle fit une chûte vers la fin de son second mois, & il lui survint une perte qui continua toujours soit en rouge, soit en blanc, jusqu'à la fin de la grossesse.

Le

Le ventre de cette Dame groſſiſſoit toujours, non en pointe, comme il avoit fait dans les autres groſſeſſes, mais principalement en largeur : de plus il groſſiſſoit beaucoup davantage, & cependant étoit beaucoup plus léger. Elle n'y ſentoit que des mouvemens différens de ceux qu'elle avoit éprouvés dans les groſſeſſes précédentes : ils étoient plus lents, plus foibles ; & lorſqu'elle leur avoit donné lieu en ſe tournant d'un côté ſur l'autre, ils duroient encore quelque tems après, & étoient accompagnés d'un bruit ſemblable à un gazouillement. La Dame étouffoit dès qu'elle faiſoit quelque mouvement tant ſoit peu conſidérable, ce qui ne lui étoit point encore arrivé ; enfin elle n'eut du lait que plus tard & en moindre quantité que de coutume.

Elle n'entra en travail que vers le 15 de ſon dixieme mois, au lieu qu'elle avoit toujours accouché à la fin du neuvieme, & elle fut cinq ou ſix jours dans des douleurs qu'elle ne connoiſſoit point encore.

L'orifice interne de la matrice n'étoit pas à beaucoup près aſſez ouvert, & une ſage-femme fort expérimentée fit tout ce qu'elle put pour le dilater ſuffiſamment & y pouvoir introduire ſa main. Quelquefois la matrice irritée ſe reſſerroit avec tant de violence, que la ſage-femme retiroit ſa main toute engourdie, & engourdie au point qu'elle étoit une heure entiere à en pouvoir revenir ; ce qui confirme le ſyſtême de M. de Réaumur ſur la torpille (*a*).

La ſage-femme étoit fort ſurpriſe de ne rien ſentir qui eût l'apparence d'un enfant, ni même d'une môle : ce qu'elle tiroit demeuroit à la main dès qu'elle tiroit un peu fort : enfin, après avoir recommencé l'opération bien des fois, tout fut tiré.

Ce n'étoit rien qui reſſemblât à un *fétus*, mais c'étoit comme un grand nombre de grappes de groſeilles qui tiendroient les unes aux autres par pluſieurs liens. Le tout ne peſoit que neuf livres, au lieu que des enfans en peſent quelquefois juſqu'à vingt-cinq. Les eaux ordinaires ne vinrent point. M. Littre qui eut entre les mains une partie de ce fétus ſingulier, la fit voir à l'Académie, & la ſoumit à toutes les expériences qui pourroient donner quelque éclairciſſement.

Les plus longues branches de cet amas de grappes avoient huit pouces, & les plus courtes un demi-pouce : les plus larges avoient une ligne ou un peu plus, & les plus étroites une demi ligne. Elles étoient toutes molles, rondes, mais applaties, d'une largeur à-peu-près proportionnée à la longueur. D'un bout à l'autre de chaque branche partoient des rameaux pareillement ronds qui ſe diviſoient en d'autres plus fins, & ceux-ci aboutiſſoient à des grains creux, ronds, dont les plus gros avoient deux lignes de diamètre ; ils étoient formés de deux membranes.

Au côté des grains oppoſé à celui où aboutiſſoient les petits rameaux, on voyoit un filet membraneux d'une demi-ligne de longueur ſur un quart de ligne de groſſeur. On remarquoit en ſoufflant par les plus gros de ces grains, qu'ils communiquoient avec leurs filets. Les rameaux & les grains étoient remplis d'une même liqueur, un peu trouble, plus épaiſſe que de l'eau commune, & dont la ſaveur ni l'odeur n'étoient mauvaiſes.

De cinq onces de cette liqueur que M. Littre fit évaporer ſur les cendres,

(*a*) Voyez ci-deſſus l'année 1714. *Hiſtoire Naturelle.*

chaudes, il reſta trois gros d'une ſubſtance griſâtre qui avoit un aſſez bon goût & une odeur aſſez agréable.

Il n'y a pas de difficulté à voir les cauſes de tous les accidens ou de toutes les circonſtances extraordinaires de cette groſſeſſe ; il ne peut y en avoir que ſur la génération d'un corps ſi différent d'un fétus. M. Littre prend ſur cela le ſeul parti que la bonne phyſique puiſſe admettre. Ce corps ſi différent d'un fétus & ſi irrégulier ne laiſſoit pas d'être le reſte d'un fétus manqué, ou d'une génération réguliere, mais détournée de la voie commune.

La chûte de la Dame détacha du fond de la matrice une grande partie du *placenta*, & de là la perte de ſang. Le fétus de deux mois mourut faute de nourriture ſuffiſante, & ce petit corps fut diſſous & fondu dans le liquide qui le contenoit. La partie du *placenta* détachée a pu ſe fondre auſſi, & tout cela aura pu contribuer à l'écoulement qui dura pendant toute la groſſeſſe.

Mais ce qui demeura du *placenta* attaché à la matrice, aura continué de ſe nourrir ; & comme cette partie du *placenta* n'employoit que pour elle & non pour un *fétus* qui n'étoit plus, toute la nourriture qu'elle recevoit de la matrice, elle ſe ſera accrue beaucoup plus qu'à l'ordinaire, & par là aura rendu ſenſibles les ſingularités de ſa ſtructure, qui hors de là ne le peuvent être. Le corps irrégulier qui fut le fruit de la groſſeſſe, repréſentoit fort bien des branches & des ramifications de vaiſſeaux ſanguins terminés à des véſicules. Ainſi cet accouchement extraordinaire devoit être précieux à un Anatomiſte : on voyoit un *placenta* plus étendu, plus développé, ſoufflé, pour ainſi dire, ou injecté par la nature ſeule. Il y a donc dans le *placenta* une infinité de véſicules, & ſa nature de corps ſpongieux s'accorde parfaitement avec cette idée. M. Littre juge que les petits filets qui tiennent aux grains ou véſicules du côté oppoſé à celui par où les vaiſſeaux ſanguins y aboutiſſent, ſont des canaux qui pompent la liqueur que la matrice fournit au fetus pour ſa nourriture. Elle eſt dépoſée dans les cavités des véſicules qui enſuite en ſe contractant, la font entrer dans les petites racines de la veine ombilicale, d'où elle eſt portée au fétus. Ici, comme il n'y avoit point de fétus, les véſicules gardoient plus de liqueur, & par-là ſe dilatoient extrêmement. Il eſt bien certain par les expériences qui furent faites, que cette liqueur étoit nourriciere, & une lymphe laiteuſe ; ce qui favoriſe le ſentiment de ceux qui prétendent que dans l'homme, comme dans pluſieurs eſpéces d'animaux où la choſe eſt hors de doute, c'eſt du lait & non du ſang que la mere fournit au fétus, ou du moins la ſeule partie laiteuſe & blanche du ſang. Dans l'état naturel, la partie de cette liqueur que le fétus n'auroit pas priſe pour ſa nourriture, ſeroit revenue par l'artère ombilicale & par ſes rameaux ; mais faute de fétus cette circulation ne pouvoit ſe faire, & de plus, parce que l'artère ombilicale & ſes rameaux tiennent au fétus, en dépendent, & n'ont de fonction que par lui, ils dûrent périr en même tems que lui : auſſi n'en découvrit-on point de veſtiges. Tout ce qui reſtoit appartenoit à la veine ombilicale, plus indépendante du fétus ; & s'il y avoit encore quelque circulation imparfaite, elle n'étoit qu'entre ſes rameaux. Mais le grand accroiſſement qu'avoit reçu ce reſte de *placenta*, prouve aſſez que la liqueur fournie par la matrice, étoit principalement employée à le nourrir.

Les parties du corps ſe nourriſſent ou croiſſent, parce que les extrêmités des

rameaux des artères y laiſſent de petites gouttes de ſang qui ſe joignent à leur ſubſtance, & l'augmentent. Les artères nourriſſent donc tout; mais elles ſont elles-mêmes nourries & accrues par de moindres artères répandues en nombre infini dans leurs tuniques qui ſont aſſez épaiſſes. Les veines de même ſont nourries par des artères que leurs tuniques renferment. Mais enfin comme tout ſe nourrit & croît à la fois, cela iroit à l'infini, & il faut qu'il y ait quelque choſe qui ſe nourriſſe ſans artères. Ce ſeront des vaiſſeaux dont les tuniques minces & percées d'une infinité de grands pores, mais de ſorte que ces pores ſoient d'abord peu ouverts & affaiſſés les uns contre les autres, y recevront des particules de ſang ou de liqueur qui feront en même tems l'effet & de tendre davantage les membranes & de les étendre. Les vaiſſeaux du *placenta* dont il s'agit, n'ont pu ſe nourrir que de cette maniere, & il y a grande apparence qu'elle eſt la même pour les artères & les veines capillaires du corps, & pour les veines lymphatiques.

Le grand accroiſſement du petit reſte de *placenta* donne lieu à M. Littre de conjecturer que toute la liqueur fournie par la mere, étoient employée à cet uſage; que par conſéquent il ne retourne rien à la mere, & qu'il n'y a de circulation qu'entre le fétus & le *placenta* : ce qui ſe rapporte à la queſtion traitée en 1708 & en 1714. (*Voyez à l'article de l'Anatomie de cette année* 1714.)

Sur une Difficulté d'avaler.

Par M. Littre. (*Mémoires, pag.* 183.)

Année 1716.

Une Demoiſelle mangeant d'une carpe, en avala une arrête, qui etant reſtée au bas de la gorge, lui cauſa une difficulté d'avaler qui a duré juſqu'à la fin de ſes jours. Cette incommodité étoit peu conſidérable en ſon commencement, ce qui fut cauſe qu'elle la négligea; mais elle le devint ſi fort dans la ſuite, que les alimens & la boiſſon que la malade prenoit, ſur-tout les deux ou trois derniers mois de ſa vie, ne paſſoient pas le bas de la gorge : elle les rejetoit environ une demi-heure après les avoir pris, en faiſant des efforts très-violens & preſque juſqu'à étouffer.

La malade étant réduite en ce fâcheux état, me fit appeller : je la trouvai au lit; cependant elle ſe levoit un peu de tems en tems. Elle étoit fort maigre & très-foible; elle ne ſentoit aucune douleur, ſon pouls étoit petit, mais il étoit mollet, égal & réglé, excepté dans le tems qu'elle faiſoit des efforts pour vomir. Enfin la malade ne prenoit que des alimens liquides, parce que l'expérience lui avoit appris que les ſolides ne lui donnoient aucune nourriture, & que pour les rendre, elle étoit obligée de faire de plus grands efforts que pour rendre les alimens liquides.

De toutes les boiſſons qui ſont en uſage, il n'y avoit que l'eau que la malade pût boire ſans en être incommodée, c'eſt-à-dire, ſans touſſer ou vomir après l'avoir priſe, apparemment parce que l'eau ne contient point de parties ſalines, & que les autres boiſſons en contiennent, & que ces parties ſalines ſe

développant par leur séjour dans le pharinx, en irritoient les fibres nerveuses.

Cette Demoiselle prit en ma présence quatre cuillerées de bouillon, qui étoit à peu près tout ce que sa gorge en pouvoit contenir à la fois. Elle rejeta ce bouillon au bout d'une demi-heure, presque dans la même quantité & sous la même forme qu'elle l'avoit pris, & elle rejeta de la même maniere les autres que je lui vis prendre dans la suite.

Comme les alimens liquides ne passoient jamais le nœud de la gorge, je compris, 1°. qu'il devoit y avoir une obstruction dans le conduit de la déglutition.

2°. Que cette obstruction étoit précisément située au commencement de la partie de ce conduit qu'on appelle l'œsophage proprement pris, parce que toutes les fois que la malade prenoit des alimens, son pharinx se gonfloit & s'élevoit en dehors, & demeurtoit gonflé jusqu'à ce qu'elle les rejetât par la bouche; au lieu que la partie du même conduit placée au-dessous du pharinx ne s'enfloit point du tout, & demeuroit toujours dans le même état.

3°. Que la même obstruction devoit occuper presque tout le diamètre de la cavité du conduit, puisque la malade rejetoit presque tout ce qu'elle prenoit.

4°. Que ce qui passoit d'alimens de la bouche à l'estomac par l'œsophage, nonobstant l'obstruction, n'étoit pas à beaucoup près capable de fournir à la malade une nourriture suffisante, d'autant qu'elle maigrissoit & s'affoiblissoit de jour en jour.

5°. Que pour avoir le tems de remédier à sa maladie, s'il étoit possible, il falloit avoir recours à quelque autre voie qu'à celle de la bouche pour introduire la nourriture & soutenir la malade.

Que cette voie ne pouvoit être autre que celle du fondement.

Je jugeai enfin que les alimens les plus convenables pour la malade étoient principalement de bons consommés, poussés avec une seringue dans les intestins par le fondement.

Je me déterminai donc à faire donner tous les jours à la malade trois lavemens, un dès le matin, le second vers le midi, & le troisieme sur le soir, faits chacun avec un bon consommé à la viande, dans lequel on délayoit tantôt un ou deux jaunes d'œufs, & tantôt environ un poisson de bon vin.

Par le moyen de ces lavemens, outre le peu de nourriture que la malade recevoit par la bouche, elle vécut encore pendant plus de deux mois; mais de maniere que ses forces alloient toujours en diminuant, & que sa maigreur augmentoit de jour en jour.

Enfin la malade mourut de sa difficulté d'avaler, après en avoir été incommodée durant quatorze mois. Elle mourut âgée de cinquante ans avec toute la connoissance possible, sans fievre, contre cet axiome de la médecine *nemo sine febre moritur*, sans se plaindre d'aucune douleur, sans être agitée de mouvemens convulsifs, en un mot par la seule nécessité de mourir, n'ayant d'autre incommodité que celle de ne pouvoir avaler, par conséquent faute de nourriture, de même qu'une lampe s'éteint faute d'huile.

Avant de faire l'ouverture de son cadavre, j'en examinai les parties extérieures, & j'y remarquai quatre choses : 1°. une maigreur extrême. 2°. Une élévation extraordinaire au ventre à l'endroit de la région ombilicale. 3°. Un enfoncement notable à la région épigastrique. 4°. Enfin la gorge étoit plus grosse qu'elle ne l'est naturellement : quatre choses que j'avois déjà observées dans son corps pendant qu'elle étoit encore vivante.

Je commençai la diſſection par la gorge. La gorge, outre la peau, la graiſſe & les muſcles, eſt compoſée de la partie ſupérieure de la trachée-artère qu'on appelle larinx, & de la partie ſupérieure de l'œſophage à laquelle on donne le nom de pharinx.

Je n'obſervai rien de particulier au larinx qu'une déchirure, longue d'environ deux lignes, ſituée au milieu de ſa partie ſupérieure & poſtérieure.

Le pharinx avoit ſes parois plus fermes & plus épaiſſes & ſa cavité plus ample qu'à l'ordinaire. On remarquoit le long de la partie poſtérieure de cette cavité deux eſpéces de rigoles, larges chacune en leurs parties ſupérieure & moyenne de deux lignes, & en l'inférieure d'une demi-ligne. Elles étoient formées par trois feuillets membraneux, élevés au-deſſus de la ſurface de près de deux lignes. Il s'en falloit une ligne que le feuillet du milieu deſcendît auſſi bas que les deux latéraux, & ceux ci s'approchoient ſenſiblement l'un de l'autre; ainſi les deux rigoles n'en faiſoient qu'une en cet endroit. Chacun de ces feuillets n'étoit qu'un pli de la membrane intérieure de ce conduit, qui s'étoit ſéparée des autres, enſuite doublée, & dont les deux côtés étoient devenus adhérens entre eux.

On remarquoit encore à la partie inférieure de la cavité du pharinx quatre manieres de ſacs membraneux, de figure cylindrique, de trois lignes de profondeur ſur deux de largeur, ouverts par en haut & fermés par en bas. Ils paroiſſoient avoir été formés par la membrane intérieure de ce conduit détachée des autres en différens endroits.

Après avoir examiné le pharinx, je paſſai à l'examen de l'œſophage proprement pris. Depuis ſon commencement juſqu'à ſept ou huit lignes au-deſſous, ce conduit étoit d'un quart plus gros que de coutume, & dans le reſte juſqu'à l'eſtomac, il n'avoit que la moitié de la groſſeur ordinaire. En examinant extérieurement la partie la plus groſſe, ou la partie tuméfiée du même conduit, je ſentis qu'elle étoit dure, ſolide & inégale. L'ayant ouverte, j'y obſervai une groſſeur qui occupoit preſque tout le contour du conduit; la ſubſtance en étoit d'un blanc griſâtre; elle ſe trouvoit ſituée en partie entre la membrane intérieure & les fibres charnues, & en partie parmi les mêmes fibres; elle rempliſſoit preſque toute la cavité. On y obſervoit ſeulement une ouverture preſque circulaire, d'environ une ligne de diamètre, qui répondoit par en haut à la cavité des deux rigoles, & par en bas à celle du reſte de l'œſophage proprement pris. C'étoit donc par cette petite ouverture que paſſoit de la bouche à l'eſtomac le peu de nourriture que cette Demoiſelle retiroit des alimens qu'elle prenoit.

Pour ce qui eſt de l'arrête qu'elle avoit avalée, je n'y en remarquai aucun veſtige; apparemment parce que depuis quatorze mois que la malade l'avoit avalée, les contractions réitérées des fibres charnues de l'œſophage, ou les alimens en deſcendant par ce conduit, l'en avoit détachée ou entiere ou par morceaux, & l'avoient pouſſée dans l'eſtomac, l'eſtomac dans les inteſtins, & les inteſtins hors du corps par le fondement.

J'ouvris enſuite le ventre pour voir ſi à l'occaſion de la maladie il étoit ſurvenu quelque dérangement aux parties qui y ſont contenues. Et voici ce que j'obſervai.

1°. Les ligamens ſuſpenſoirs du foie étoient relâchés, & ce viſcère ſe trouvoit éloigné du diaphragme d'environ dix lignes.

2°. La ratte & les autres viſcères naturellement contenus en tout ou en partie dans la région épigaſtrique, étoient en partie ſitués dans la région ombilicale.

3°. L'eſtomac étoit preſque en tout différent de ce qu'il eſt ordinairement dans les autres cadavres : il avoit la forme, non d'une grande cornemuſe, mais d'un petit tuyau droit de dix-huit lignes de largeur ſur neuf pouces de longueur. Il étoit ſitué, non en travers dans la région épigaſtrique, mais en long ſuivant la direction du corps, partie dans la région épigaſtrique & partie dans la région ombilicale. Il étoit beaucoup plus libre qu'il n'eſt ordinairement; on le pouſſoit fort aiſément de côté & d'autre ; ſes parois étoient incomparablement plus minces, & il n'y paroiſſoit aucun veſtige de fibres charnues. Je ne trouvai point la valvule qu'on trouve ordinairement au pylore. Enfin on obſerve dans la cavité des autres eſtomacs quelque liqueur ou autre matiere, & il n'y avoit rien dans la cavité de celui-ci.

4°. L'épiploon avançoit beaucoup moins du côté droit du ventre que dans les autres cadavres, & on y remarquoit pluſieurs plis qui étoient d'une grandeur conſidérable.

5°. Les inteſtins grêles étoient de moitié plus menus que dans l'état naturel. Les gros avoient auſſi beaucoup diminué de groſſeur, mais un peu moins à proportion que les grêles. Les uns & les autres contenoient dans leur cavité un peu de matiere qui étoit en partie ſéreuſe & en partie bilieuſe.

6°. Enfin les reins & principalement le droit avoient une ſituation beaucoup plus baſſe qu'ils ne l'ont ordinairement. Le droit étoit notablement applatti dans ſa partie ſupérieure.

Voilà ce que j'ai obſervé de plus conſidérable dans ce cadavre, & voici quelques réflexions que ces obſervations m'ont donné lieu de faire.

On ne ſauroit douter que l'arrête que cette Demoiſelle avoit avalée, n'ait donné naiſſance à ſa maladie, car elle commença peu de tems après à avoir de la peine à avaler ce qu'elle n'avoit point auparavant, & à ſentir de la douleur préciſément à l'endroit de l'œſophage où j'ai trouvé l'obſtruction. On ne peut pas douter non plus que cette obſtruction n'ait cauſé la difficulté d'avaler, les accidens qui l'ont accompagnée & enfin la mort, en empêchant le corps de recevoir une quantité de nourriture ſuffiſante pour vivre.

Il eſt aiſé de comprendre que cette arrête, en deſcendant par l'œſophage, a pu ſe préſenter aſſez obliquement aux parois de ce conduit, principalement à l'endroit où de large il devient fort étroit ; s'y engager à la faveur de ſa pointe ; étant pouſſée par les alimens & par le mouvement périſtaltique du conduit; en picotter & irriter les fibres nerveuſes ; y exciter une fluxion ; faire engorger peu à peu les glandes ; en fomenter l'engorgement juſqu'à le rendre enfin incurable : d'autant plus que l'arrête a conſtamment agi ſur la partie affectée pendant un tems conſidérable ; la malade ayant ſenti durant ſix ſemaines à-peu-près le même picottement qu'elle y avoit ſenti les premiers jours.

Les glandes engorgées ont inſenſiblement augmenté de volume au point de former une tumeur conſidérable d'autant plus fâcheuſe qu'elle a pris ſon accroiſſement beaucoup plus du côté de la cavité de ce conduit, où elle trouvoit moins de réſiſtance, & qu'elle a preſque comblée en cet endroit, que du côté oppoſé, où, au lieu de trouver pour obſtacle une ſeule membrane, comme du

côté interne, elle pouvoit être arrêtée dans son accroissement par la membrane externe, par deux plans de fibres charnues, & enfin par les parties solides qui environnent l'œsophage.

L'obstruction de ce conduit ainsi expliquée, il est aisé d'en déduire tous les accidens qui sont survenus pendant sa maladie.

On comprend facilement que le diamètre de l'œsophage, de l'estomac & des intestins doit avoir diminué à l'occasion de cette obstruction. L'expérience nous apprend que le diamètre de la cavité des conduits de notre corps augmente ou diminue, selon qu'il y passe beaucoup ou peu de liqueur ou d'autre matiere. Or, après la production de la tumeur dans l'œsophage, il ne pouvoit passer que peu de chose de la bouche à l'estomac, ni conséquemment de l'estomac dans les intestins. Je compte aussi pour peu de chose ce qui se porte d'ailleurs dans la cavité de ces visceres, principalement dans une personne qui recevoit si peu de nourriture de tes alimens. Le diamètre de ces conduits devoit donc diminuer d'autant plus que l'indisposition étoit plus longue.

Il n'est pas difficile de concevoir que la même obstruction de l'œsophage a donné lieu à l'augmentation de la cavité du pharinx & à l'épaississement de ses parois.

Pendant que les alimens & la boisson trouvent leur cours libre du pharinx le long de l'œsophage proprement pris, ils ne s'arrêtent point dans le pharinx, & par conséquent la capacité n'a pas occasion d'augmenter. Tout au contraire, lorsque ce cours est intercepté en quelque endroit de l'œsophage proprement pris, pour lors les alimens & la boisson doivent nécessairement s'arrêter dans le pharinx, s'y amasser, en étendre & dilater peu à peu les parois, & en augmenter par conséquent la capacité. Les mêmes parois étendues & dilatées doivent insensiblement s'épaissir; car leurs vaisseaux, à force d'être extraordinairement & alternativement allongés & raccourcis, deviennent de plus en plus susceptibles d'une plus grande extension, c'est à dire, capables de recevoir & de contenir à la fois plus de sang & par conséquent plus de suc nourricier. Ce suc devoit donc s'échapper en plus grande quantité par les pores aggrandis de ces vaisseaux, se répandre abondamment dans les interstices des fibres qui les composent, fournir à ces fibres plus de nourriture & augmenter leurs dimensions. Par conséquent les parois du pharinx devoient acquérir plus d'étendue, plus d'épaisseur & plus de fermeté qu'elles n'en ont dans l'état naturel.

C'est aussi de l'épaisseur, de la fermeté & de la grandeur extraordinaires du pharinx, & sur-tout de l'épaisseur & de la fermeté, que dépendoit la grosseur extraordinaire de la gorge dans ce sujet. Car les parois de ce conduit étant excessivement épaisses & fermes, elles pouvoient le tenir ouvert, repousser le larinx en devant, le soutenir dans cette situation, & par conséquent faire paroître la gorge plus grosse. Dans les autres cadavres au contraire les parois du pharinx sont minces, molles & lâches, par conséquent hors d'état de se soutenir elles-mêmes & moins encore de repousser le larinx en devant & de l'y soutenir; aussi le trouve t on d'ordinaire affaissé. Nous savons par expérience que l'action donne de la force aux parties de nos corps & en augmente les dimensions, en leur procurant d'un côté une nourriture plus abondante, & faisant d'autre côté transpirer les humeurs mauvaises & superflues. Or le pharinx de cette Demoiselle étoit souvent & fortement en action, à cause de ses fréquens & violens vomissemens.

C'eſt encore par l'épaiſiſſement des parois du pharinx que ce conduit avoit acquis aſſez de force pour chaſſer de ſa cavité les alimens que la malade rejetoit par la bouche. Et ce qu'il y a de particulier, c'eſt que le pharinx exécutoit lui ſeul cette eſpéce de vomiſſement; au lieu que le vomiſſement ordinaire dépend de pluſieurs parties qui ſont chacune incomparablement plus grandes que le pharinx. En effet l'œſophage proprement pris, l'eſtomac, le diaphragme & les muſcles du ventre qui produiſent les vomiſſemens ordinaires, ne contribuoient en rien à celui-ci : toute leur action portoit à faux, & celle du pharinx opéroit ſeule le vomiſſement.

La malade rejetoit par la bouche les alimens environ une demi-heure après les avoir pris. Vraiſemblablement dans cet eſpace de tems, il ſe développoit & s'exhaloit de ces alimens des parties ſalines qui, irritant fortement les fibres nerveuſes du pharinx, déterminoient les fibres charnues à entrer dans de fortes contractions, à chaſſer les alimens de ſa cavité, & à les pouſſer, non dans l'œſophage, intercepté par la tumeur, mais dans la bouche dont la cavité étoit libre.

L'obſtruction de l'œſophage proprement pris peut avoir auſſi donné lieu à la formation des rigoles du pharinx, d'autant qu'après la dilatation exceſſive des membranes du pharinx, occaſionnée par l'amas des alimens dans ſa cavité, les fibres charnues incomparablement plus fortes que de coutume, venant à ſe contracter avec beaucoup de force à différentes repriſes, & peut-être inégalement, ont pu faire détacher en quelques endroits la membrane interne des autres membranes, & les parties détachées de cette membrane ont pu s'approcher les unes des autres, ſe doubler, ſe coller entr'elles, & former ainſi les rigoles.

On peut à-peu-près penſer la même choſe touchant la formation des ſacs que j'ai obſervés à la partie inférieure interne du même pharinx.

Pour l'enfoncement que j'ai remarqué au ventre à la région épigaſtrique, on peut l'attribuer à la grande diminution du volume de l'eſtomac & à ce que cette région ne contenoit pas toutes les parties qu'elle devoit contenir. Ainſi les tégumens du ventre n'étant pas ſoutenus par ces parties, devoient être affaiſſés & enfoncés dans la cavité en cet endroit; d'autant plus que ces tégumens étant fort exténués & flaſques dans ce cadavre, ils n'étoient nullement en état de ſe ſoutenir deux-mêmes.

A l'égard du déplacement de ces mêmes parties, ont peut l'attribuer ſans difficulté aux fréquens & violens efforts que la malade avoit faits durant ſa maladie.

Quant à l'élévation extraordinaire du ventre à la région ombilicale, il eſt aiſé d'en rendre raiſon; puiſque cette région, outre les parties qu'elle a coutume de contenir, contenoit encore une partie de celles de la région épigaſtrique.

Avant de propoſer quelques conjectures ſur les cauſes qui ont pu produire les changemens ſi extraordinaires de l'eſtomac de cette Demoiſelle & ſur la maniere dont ils ont pu ſe faire, je penſe qu'il eſt à propos d'examiner ſi ces vices appartenoient à la premiere conformation, ou bien s'ils étoient un effet de la maladie dont elle eſt morte.

Cette Demoiſelle avant ſa maladie, mangeoit & buvoit autant & dans le même eſpace de tems qu'une autre perſonne; elle digéroit parfaitement ſes alimens;

alimens ; elle se portoit bien ; elle avoit de l'embonpoint, & elle étoit forte & vigoureuse, avantages dont elle n'auroit pu jouir si son estomac eût été conformé comme je l'ai trouvé dans son cadavre, & d'une aussi petite capacité

Les alimens en général, pour être bien digérés dans l'estomac, doivent y séjourner un tems assez considérable : en effet ils y doivent être macérés, ramollis, dissous, divisés en des parties fines & déliées, &c. & poussés ensuite dans les intestins grêles, où après avoir été affinés encore davantage, la partie nourriciere séparée de l'excrémenteuse, s'insinue dans les veines lactées, d'où elle se distribue à toutes les parties du corps, & fournit à chacune de quoi se nourrir & se conserver. Ce séjour des alimens dans l'estomac est favorisé par la situation des deux orifices, lesquels dans l'état naturel ne se trouvent jamais directement l'un au-dessus de l'autre ; outre que la partie de ce viscère où tombent les alimens, en venant de l'œsophage, & qu'on appelle communément le fond de l'estomac, est vaste, ample & plus basse que l'orifice par où les alimens doivent en sortir pour passer dans les intestins.

Or l'estomac dont il s'agit, ayant la forme d'un simple tuyau de figure droite, situé suivant la direction du corps & d'ailleurs manquant de valvule, les alimens n'avoient pas lieu d'y séjourner, sur-tout lorsque la Demoiselle étoit debout ou assise ; mais ils devoient passer à mesure dans les intestins, sans être digérés, ou ne l'étant que fort imparfaitement. D'où il auroit dû s'ensuivre des cours de ventre, des coliques, une maigreur universelle, &c. ce qui n'étoit nullement arrivé à cette personne avant sa difficulté d'avaler. Outre cela, l'enfoncement extraordinaire des tégumens du ventre, arrivé seulement pendant la maladie, prouve assez que les changemens de l'estomac s'étoient faits dans ce tems-là. Donc les vices de conformation de cet estomac n'existoient point avant la maladie.

A l'égard des causes qui ont pu produire les changemens extraordinaires de ce viscère, il est difficile d'en imaginer d'autres que les muscles qui sont destinés à la respiration. Quant à la maniere dont ces changemens ont pu se faire, il y a lieu de croire que ces muscles, par le grand nombre de mouvemens différens & toujours violens, tantôt alternatifs, tantôt simultanés, tantôt contraires, &c. qu'ils ont été obligés de faire pour opérer le vomissement pendant la maladie, ont pu forcer les ligamens, les membranes & les fibres musculeuses de l'estomac, serrer, presser, pousser, élargir, retrécir, allonger & raccourcir ce viscère de tant de manieres différentes & avec tant de violence, qu'ils ont pu enfin lui donner une forme, des dimensions & une situation tout-à-fait extraordinaires.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Médecine. Année 1716.

Sur un Ulcère carcinomateux & fistuleux qui perce le fond de l'estomac en dedans, & les tégumens de la région ombilicale en dehors.

Par M. Petit. (*Mémoires, pag.* 312.)

La peine que l'on a à guérir les maladies, est une suite indispensable de la difficulté qu'il y a de les connoître; d'où l'on pourroit conclure que la sémiotique qui traite des signes des maladies, est une partie des plus importantes de la médecine. Cette connoissance ne s'acquiert que par la pratique, en observant tant sur les vivans que sur les morts, sur-tout en mettant au jour les mauvais succès comme les bons. Et véritablement nous aurions plus à lire, & plus d'obligation aux Anciens, si, au lieu de n'écrire que leurs pratiques heureuses, ils n'avoient écrit que leurs fautes : mais où sont ces hommes sincères depuis Hippocrate! Il n'en est presque plus; un malheureux succès se cache; on diroit même qu'on appréhende l'indiscrétion des morts, & l'on n'a pas tort de la craindre si l'on veut véritablement se cacher. En effet tout discrets que paroissent les morts, que n'ont-ils pas révélé à ceux qui se sont donnés la peine de fouiller dans leurs entrailles, & quel tort ne font pas à la société ceux qui négligent de les faire parler ainsi? Savons-nous combien de choses précieuses ont été ensevelies par cette négligence? L'ouverture des cadavres instruit plus que les livres. On connoîtra la vérité de ce que j'avance par toutes les observations & particuliérement par celle-ci.

La piéce que j'ai démontrée mercredi dernier, contient l'estomac & l'arc du colon, avec la portion du péritoine, celle des muscles & de la peau qui couvre le milieu de la région ombilicale. Toutes ces parties sont adhérentes les unes aux autres, & percées de différens ulcères fistuleux, produits par la suppuration d'une tumeur squirreuse dont la défunte étoit affligée depuis deux ans.

Le 15 Août 1714, dans la trente-cinquieme année de son âge, elle fut attaquée d'une fiévre avec douleur d'estomac, accompagnée de naufées, de vomissemens, de dégoût & de colique; le tout avoit été précédé de lassitudes, de foiblesse dans les jambes, d'indigestion & d'insomnies. La malade eut recours à M. Dumoulin, Docteur en Médecine, qui la soulagea par les saignées du bras, du pied & autres remedes généraux, si bien qu'elle crut pouvoir secouer le joug de la médecine. Elle vécut quelque tems à son ordinaire, je veux dire, avec de mauvais alimens, parce qu'elle n'avoit pas recouvré l'appétit, & que d'ailleurs elle n'étoit pas en pouvoir de satisfaire un goût délicat. Fatiguée de la situation équivoque dans laquelle elle se trouvoit, elle alla voir le médecin des urines qui la traita de la même maniere qu'il traitoit un grand nombre de personnes de condition assez crédules pour le croire médecin. On sait qu'il donnoit des émétiques très-violens, & que son principal remede étoit les lavemens dont il faisoit différens degrés; il les leur donna tous selon l'ordre de leurs dignités, jusques même au foudroyant; c'est ainsi qu'il nommoit celui

par lequel il prétendoit vider le fond du sac : ce qui renouvella les douleurs que les lavemens plus doux avoient diminuées ; tant il est vrai qu'en médecine il suffit de bien faire, & qu'on gâte tout quand on veut faire mieux ! Il sembla donc pour lors à la malade que ses entrailles avoient été foudroyées, & tous les symptômes reparurent. Elle fut traitée méthodiquement pour la disposition inflammatoire dont elle étoit menacée, & qui se manifestoit par de grandes douleurs dans l'hypocondre gauche, par la paresse & la tension du ventre, & enfin par la fievre violente qui accompagnoit tous ces accidens. Elle rentra dans une nouvelle convalescence qui ne la conduisit point à une parfaite santé ; ses regles manquerent, & il parut une tumeur de la grosseur d'un œuf dans l'hypocondre gauche : cette tumeur étoit sans douleur, mobile & sans adhérence à la peau. Quelque tems après elle se plaignit d'une douleur sourde au bas de la région épigastrique moyenne, près de la partie supérieure de l'ombilicale : elle fut examinée ; on apperçut en ce lieu une tumeur grosse comme les deux poings, qui n'étoit pas plus adhérente que la premiere dont nous avons parlé, & qui étoit un peu moins mobile. On rechercha avec exactitude la premiere tumeur, il parut qu'elle s'étoit évanouie ; la seconde augmenta, & la douleur persistant, on donna à la malade quelques remedes calmans, & ensuite les apéritifs. Mais comme elle n'observoit aucun régime, la tumeur devint plus grosse & parut plus bas vers l'ombilic : elle devint adhérente au péritoine, le péritoine aux muscles, & ceux-ci à la peau qui couvre tout le milieu de la région ombilicale. Dans cette situation la malade se mit entre les mains de M. Gloire, habile chirurgien, qui en a pris soin, & l'a traitée méthodiquement depuis le 17 Avril 1716 jusqu'au 16 Août suivant. D'abord il appliqua sur la tumeur les médicamens émolliens, anodins & résolutifs ; mais malgré l'intention qu'il avoit d'appaiser la douleur & de résoudre, il fut obligé le 15 ou 20 Mai d'ouvrir la tumeur, parce qu'elle s'éleva en pointe, & qu'il apperçut une fluctuation suffisante pour le déterminer à cette opération, au moyen de laquelle il fit sortir quantité de pus moitié blanc, moitié séreux & d'une odeur insupportable. Pendant onze jours il ne sortit que du pus par l'ouverture ; mais il fut surpris ensuite de trouver des matieres alimenteuses dans son appareil, & d'en voir sortir par la plaie : c'est ce qu'il observa dans la suite à tous les pansemens : d'autres fois il en sortoit du chyle, de maniere que ce qui s'écouloit ainsi, étoit plus ou moins digéré selon que les heures des pansemens étoient plus ou moins éloignées de celles des repas ; on injectoit des décoctions vulnéraires à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'elles revinssent claires & pures ; on avoit soin de dire à la malade de faire de legers efforts, afin de comprimer ces injections & les obliger de sortir ; ce qu'elle faisoit par l'action des muscles du bas-ventre en suspendant sa respiration. Malgré ces précautions, les liqueurs injectées ont été quatre ou cinq jours sans sortir, aussi-bien que les alimens, sans que la malade en parût incommodée : le cinquieme jour on trouva tout l'appareil & le lit inondés d'un liquide que l'on crut être l'effusion des injections qui avoient été retenues pendant ces cinq jours.

La plaie prit son train ordinaire, rendant toujours les alimens ou les matieres chyleuses, & ne retenant plus les liqueurs qu'on y injectoit. Peu de tems après il parut au-dessus de la plaie une tumeur rouge & douloureuse de la

groſſeur d'une noix, qui ſe termina par la ſuppuration, fut ouverte comme la premiere, & rendit du pus de même nature. Après celle-là il s'en forma entre deux une autre petite qui eut le même ſort, excépté que les alimens ne ſortoient point par ces deux dernieres. Enfin la malade a ſupporté cette indiſpoſition pendant trois mois, au bout duquel tems elle eſt morte exténuée & ſans force. M. Gloire, ſon chirurgien, qui me l'avoit fait voir avant ſa mort, me fit avertir pour être préſent à l'ouverture, & me permit d'enlever les piéces de la façon que je croirois la plus avantageuſe pour la démonſtration que j'en voulois faire à l'Académie. Je coupai en ligne droite la peau, les muſcles & le péritoine, depuis deux doigts au-deſſous de la plaie la plus baſſe, juſqu'aux os pubis : je portai un doigt dans le ventre avec lequel je conduiſis mon biſtouri de façon à couper toujours deux doigts plus loin que l'adhérence des parties, ce qui me fit faire juſtement une inciſion circulaire, & ſéparer des tégumens tant propres que communs une piéce ronde qui n'auroit été attachée à rien, ſans l'adhérence qu'elle avoit contractée avec l'eſtomac, l'épiploon & l'arc du colon. J'examinai toutes ces parties ſans rien couper, en renverſant la partie ſupérieure de cette piéce ronde des tégumens. Je trouvai adhérente la partie du ventricule qui dans l'état naturel occupoit une portion de l'hypocondre gauche ; & voulant pourſuivre l'examen du ventricule, je le trouvai bien conditionné dans tout le reſte de ſon étendue, excepté qu'il étoit retréci très-conſidérablement depuis l'adhérence au péritoine juſqu'à l'entrée de l'œſophage, & fort large depuis cette adhérence juſqu'au pylore. Ses vaiſſeaux, ſa couleur & ſa conſiſtance étoient comme dans l'état naturel. Lorſque je regardai par la partie inférieure de la piéce ronde que j'avois ſéparée, je trouvai la partie antérieure de l'arc du colon adhérente au péritoine, ſans aucun veſtige d'épiploon ; en regardant par la partie droite de cette piéce ronde, je trouvai que la continuation de l'eſtomac du côté du pylore étoit auſſi adhérente. Enfin lorſque j'en examinai le côté gauche, je ne trouvai que la continuation de l'arc du colon qui ſembloit ſortir du milieu de l'adhérence. Après avoir ainſi examiné les quatre côtés, je liai l'œſophage & le pylore. J'en fis autant au commencement & à la fin de l'arc du colon, je coupai au-deſſus des ligatures, & j'enlevai les parties avec la portion des tégumens à laquelle elles s'étoient unies, & je les renverſai pour voir ce qui ſe paſſoit à la partie poſtérieure de l'eſtomac & de l'arc du colon : je trouvai ces deux parties adhérentes l'une à l'autre, & je pus meſurer le lieu commun de l'adhérence, lieu qui, quoiqu'il appartînt à toutes ces parties, ne conſervoit la reſſemblance d'aucune.

C'étoit une maſſe ſquirreuſe de près de cinq pouces de diamètre, à meſurer par la ligne tranſverſale du corps ; de deux pouces & demi d'épaiſſeur, à meſurer ſelon la ligne de gravité, & d'un pouce & demi de profondeur, à meſurer par la ligne qui allant de devant en arriere coupe à angle droit la ligne de gravité. Après avoir ainſi fait l'examen extérieur, j'ouvris l'eſtomac dans ſa partie ſupérieure, par la ligne droite qui va du pylore à l'entrée de l'œſophage, & en écartant les parois, j'apperçus que toute la membrane intérieure étoit repliſſée & faiſoit de profondes anfractuoſités, au milieu deſquelles étoit un ulcère noirâtre & très-fétide, de figure ronde, de deux pouces de diamètre ; au centre de cet ulcère, il y avoit une ouverture de la grandeur & de la figure d'un quart d'écu : je paſſai une ſonde mouſſe que je pouſſai de haut en bas,

un peu de derriere en avant, & que je fis ſortir par l'ouverture la plus baſſe des trois que j'avois trouvées au dehors du ventre, qui eſt celle par laquelle on injectoit, & par laquelle ſortoient les alimens : mais quoique les deux autres ouvertures ne fuſſent pas éloignées de celle-ci, à laquelle elles aboutiſſoient, je ne pus y faire paſſer la ſonde qu'en la pouſſant preſque horiſontalement, mais toujours de derriere en devant.

Après l'ouverture du ventricule, je fis celle de l'arc du colon à l'endroit où il eſt attaché à ſon méſentere; je vis deux tubercules de la groſſeur d'une noix, à un pouce de diſtance l'un de l'autre; tous deux étoient adhérens au fond du ventricule proche l'endroit de ſon adhérence avec les tégumens du ventre. Il s'en falloit peu que les tubercules par leur ſuppuration n'euſſent percé dans la cavité du ventricule & dans celle du colon; ce qui auroit permis le paſſage des alimens dans le colon & celui des excrémens dans l'eſtomac; pour lors la malade auroit pu rendre des alimens crus par les ſelles, & digérer une ſeconde fois les matieres ſtercorales. J'ai recherché avec ſoin dans tout l'hypocondre gauche quelle étoit la partie affectée de la premiere tumeur, & je n'ai rien trouvé, ce qui m'a donné lieu de croire que la ſeconde tumeur n'étoit autre choſe que la premiere, deſcendue comme je vais l'expliquer ci-après.

Voilà le fait détaillé; préſentement je vais expliquer en peu de mots les ſymptômes & les phénomènes qui ont paru dans le cours de cette fâcheuſe maladie.

1°. La malade a été travaillée de hoquets, de nauſées & de vomiſſemens, parce que la tumeur étoit dans ſon commencement un tubercule glanduleux de l'eſtomac, qui n'a pu ſe former & s'accroître ſans irriter les parties nerveuſes de ce viſcère, & y exciter, ainſi qu'au diaphragme & aux muſcles du bas-ventre, les mouvemens ſympathiques qui occaſionnent le hoquet & le vomiſſement.

2°. La tumeur a paru d'abord dans les limites de l'hypocondre gauche, & elle eſt deſcendue dans la région ombilicale, parce qu'à meſure qu'elle augmentoit de volume, elle acquéroit du poids.

3°. Le fond de l'eſtomac étoit deſcendu juſqu'à deux travers de doigts au-deſſus du nombril, par le poids de la tumeur qui l'avoit entraîné.

4°. La malade avoit des coliques, parce que l'arc du colon qui étoit intéreſſé dans la tumeur, n'ayant pas tout ſon diamètre, retenoit les matieres fécales & les vents.

5°. Les lavemens doux & émolliens ont ſoulagé, parce qu'ils détrempoient les matieres, & rendoient leur cours & celui des vents plus libres.

6°. Le *foudroyant* a renouvellé les ſymptômes, parce qu'étant capable d'irriter, il a cauſé cette diſpoſition inflammatoire du ventre, qui avoit d'autant plus de facilité à ſe former, qu'il y avoit déjà obſtruction dans l'eſtomac, dans l'épiploon & dans l'arc du colon.

7°. Le dégoût étoit une ſuite de l'indiſpoſition de l'eſtomac qui, comme on ſait, eſt l'organe de la faim.

8°. La tumeur s'eſt rendue adhérente au péritoine par l'inflammation, & l'inflammation l'a produite, parce qu'elle a excorié les ſurfaces des parties enflammées dans les endroits où elles ſe touchoient; d'où vient que l'union s'en eſt faite par la même raiſon que les deux levres d'une plaie s'uniſſent quand on les approche.

9°. La tumeur a suppuré & a fait une ouverture à l'estomac & aux tégumens, parce que les tégumens & l'estomac sont devenus les parois du foyer de la matiere purulente, & que cette matiere les a amincies peu à peu.

10°. Les alimens & marieres chyleuses ne sont pas sorties immédiatement après l'ouverture de l'abscès, parce que l'estomac n'étoit pas encore percé, & qu'il ne s'est percé qu'après que quelque bourbillon, ou les escarres, ont été séparés par la suppuration.

11°. Les injections ont été cinq jours sans ressortir, quoiqu'on eût la même facilité qu'auparavant de les faire entrer; ce qui peut venir de ce que quelqu'un des replis de la membrane interne qui étoient fort grands, comme on l'a remarqué, s'abbaissoient sur le trou de l'ulcère en maniere de soupape qui se levoit par l'introduction du tuyau de la seringue, & qui s'abaissoit par le poids des matieres qui étoient au dessus, enfin qui faisoit en cette occasion le même office que font ailleurs les valvules; ou bien quelques morceaux d'alimens mal mâchés & trop gros bouchoient le trou; ou enfin le gonflement de la masse squirreuse qui formoit la circonférence du trou fistuleux pouvoit avoir retréci ce trou, de façon à permettre seulement le passage d'un corps solide comme le tuyau de la seringue, & à le refuser aux matieres renfermées dans le ventricule, d'autant mieux que le passage du pylore étant libre, étoit la voie naturelle de leur écoulement.

Une chose qui m'embarrasse, est de rendre raison de l'écoulement considérable qui se fit le cinquieme jour de la suppression des matieres qui avoient coutume de sortir par l'ulcère. On ne peut pas croire que les injections se soient arrêtées pendant cinq jours dans l'estomac, puisque le pylore étoit libre. D'ailleurs l'estomac étoit fort retréci, & la malade n'avoit pas discontinué de prendre de la boisson, des bouillons & d'autres alimens pendant ces cinq jours; ce qui tout ensemble eût fait un volume dix fois plus grand que l'estomac.

De plus il est à remarquer que pendant tout ce tems la malade ne ressentit aucune incommodité nouvelle.

Ne pourroit-on pas penser que comme elle étoit fort altérée ce jour là, elle but plus considérablement qu'à l'ordinaire, & que cette quantité d'eau auroit pu soulever la soupape, délayer le morceau d'aliment trop gros, ou, comme c'est le propre de l'eau, relâcher & étendre les parties qui retrécissoient le trou par leur gonflement: car quoique ce qui est dit dans l'observation que les appareils & le lit se trouverent inondés, donne l'idée d'une quantité considérable de fluide, on sait que l'eau s'étend facilement, & qu'un demi-septier est capable de mouiller beaucoup de linge.

12°. J'ai trouvé la partie de l'estomac située du côté de l'œsophage considérablement retrécie pour trois raisons. La premiere, parce que l'estomac de la malade ne contenoit que peu d'alimens à la fois. La seconde, parce que l'ouverture fistuleuse laissoit épancher une partie des alimens au dehors. La troisieme, parce que le poids de la tumeur qui avoit entraîné le fond de l'estomac cinq travers de doigts plus bas qu'il n'est naturellement, n'avoit pu l'allonger ainsi sans diminuer son diamètre.

13°. Il y avoit dans l'intérieur de l'estomac quantité de replis longs & fort saillans, représentant à peu-près l'intérieur de l'estomac des animaux ruminans

qu'on nomme le feuillet. On ſait que les membranes externes du ventricule ont des fibres élaſtiques qui peuvent être allongées & qui ont le pouvoir de ſe raccourcir pour proportionner la cavité du ventricule à la quantité des alimens qu'il contient; mais la membrane intérieure qui n'eſt point élaſtique, ne peut que ſuivre les autres; c'eſt pourquoi dans leur dilatation elle s'étend comme elles, & dans leur contraction elle ſe replie; c'eſt ce qu'elle avoit été obligée de faire beacoup plus que dans l'état naturel, attendu le retrécillement conſidérable du ventricule.

14°. La portion de l'eſtomac du côté du pylore étoit plus large, 1°. parce que l'eſtomac rapproché de ſon côté donnoit plus de facilité à ſes fibres de s'étendre; 2°. parce qu'elle étoit au-delà du trou par où les alimens s'échappoient au-dehors, & qu'ainſi elle étoit moins vide que la partie ſupérieure qui étoit immédiatement au-deſſous du trou.

15°. La malade avoit des nauſées, mais ne vomiſſoit plus depuis qu'il s'étoit fait une ouverture à l'extérieur, parce que les alimens avoient plus de facilité à ſortir par ce nouveau paſſage inférieur que par l'œſophage.

16°. Malgré cette fâcheuſe diſpoſition de l'eſtomac, la digeſtion ſe faiſoit quelquefois aſſez bien, comme il paroiſſoit à la qualité du chyle qui ſortoit ſouvent par la plaie; ce qui vient ſans doute de ce que les cauſes d'indigeſtion dont on va parler, n'agiſſoient pas toutes.

17°. La fievre avoit pluſieurs cauſes; c'eſt pour cela que ſes augmentations & diminutions étoient irrégulieres: n'en accuſons point la douleur puiſqu'elle étoit médiocre, mais l'indigeſtion & le reflux des matieres purulentes dans la maſſe du ſang; l'indigeſtion devoit être une ſuite du mauvais état de l'eſtomac. En effet comment broyer exactement, lorſqu'une adhérence retient les parois qui doivent moudre en s'approchant; ou comment faire une digeſtion parfaite dans un matras percé: on voit par-là que chaque jour il ſe mêloit au ſang un chyle crud & indigeſte, cauſe des fermentations étrangeres du ſang que nous appellons fievre.

Que le reflux des matieres purulentes cauſe la fievre, cela eſt reçu de tout le monde: la pratique le fait voir chaque jour; mais il eſt rare qu'il s'en trouve de ſemblable à celui qui ſe faiſoit dans notre malade. Le pus avoit deux voies pour ſe mêler au ſang, l'une commune à tous les ulcères, apoſtêmes ou plaies qui ſuppurent, c'eſt le pompement qui ſe fait par les vaiſſeaux ſanguins & lymphatiques; l'autre, particuliere à notre ſujet, c'eſt l'ulcère ouvert dans la cavité de l'eſtomac qui mêloit au chyle la plus grande partie de ces matieres ſanieuſes & purulentes: & ſi les retours & déclins de la fievre étoient irréguliers tant par leur violence que par leur durée, c'eſt qu'il étoit rare que ces deux choſes concouruſſent également & dans les mêmes inſtans.

18°. Loin d'être étonné de la mort de cette femme, on a lieu d'être ſurpris qu'elle ſe ſoit ſoutenue ſi long tems, étant attaquée par le principal organe de notre réparation continuelle, & l'on voit que ce n'eſt pas ſans cauſe ſi elle eſt morte dans les derniers degrés de foibleſſe & d'exténuation.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Médecine.
Année 1716.

Sur l'Apalachine. (*Hiſtoire, pag. 34.*)

Il y a dans la Louïſiane ou Miſſiſſipi un arbre dont les feuilles s'appellent de l'*Apalachine*, à cauſe qu'il croît dans le pays des Apalaches. L'Apalachine priſe comme le thé, & en une doſe au moins double, ouvre l'appétit, purifie le ſang, évacue la bile & la pituite, délaſſe quand on eſt fatigué, eſt excellente pour la gravelle & pour la goutte. M. Saugeon en a appris les vertus par un capitaine de vaiſſeau nouvellement revenu de la Louiſiane, qui en avoit fait grand uſage & avec beaucoup de ſuccès. Ce même capitaine ajoutoit qu'avant l'uſage de cette feuille les gens du pays étoient pâles comme des morts, & qu'elle leur avoit rendu un très bon coloris.

Sur une groſſeſſe extraordinaire. (*Hiſt. pag. 27.*)

M. Martin le fils, chirurgien, fit à l'Académie la relation ſuivante : Une femme ceſſa d'avoir ſes regles & eut des vomiſſemens & des coliques que rien ne guériſſoit : ſon ventre s'enfloit de jour en jour, & elle y ſentoit comme un corps vivant qui s'agitoit & ſe débattoit ; il étoit cependant incertain qu'elle fût groſſe, parce que l'enfant, s'il y en avoit un, n'étoit certainement pas dans la matrice. Au bout d'environ neuf mois de ſouffrances elle en eut de plus vives que jamais, après quoi elle ne ſentit plus les mouvemens de ce prétendu corps vivant ; mais les vomiſſemens accompagnés d'un cours de ventre continuel durerent encore ſix mois au bout deſquels elle mourut. M. Martin l'ouvrit ; & comme il la croyoit hydropique, il fit d'abord la ponction au ventre, d'où effectivement il ſortit environ douze pintes d'eau rouſſe ſans odeur & pas trop trouble. Mais après cela il trouva un enfant de neuf mois qui occupoit tout le côté droit du ventre, la tête poſée ſur la baſe du foie qu'elle rendoit de figure cubique, & qui étoit de couleur de jaune d'œuf, le nez ſur la véſicule du fiel, l'*occiput* ſur le pylore. Le cordon ombilical n'avoit que huit pouces de long ; il partoit à l'ordinaire du *placenta* qui par un nombre infini de rameaux & de fibres s'attachoit ſur les trois premieres vertèbres des lombes. Les inteſtins de la mere étoient rangés dans la partie gauche du ventre, à la réſerve du colon ; la matrice & les trompes ſe trouvoient en bon état. L'enfant, quoique mort, s'étoit conſervé pendant ſix mois ſans corruption dans ſes eaux qui avoient formé l'hydropiſie de la mère. Il eſt aiſé de voir la cauſe de ſes coliques & de ſes vomiſſemens.

Obſervation

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Medecine.
Année 1716.

Observation sur le Cordon ombilical. (*Hist. pag.* 25.)

M. Chirac a dit qu'il avoit vu une chienne qui ayant mis bas deux fois consécutives, comprimoit comme en mâchant les cordons de ses petits, ce qui faisoit l'effet d'une ligature; mais qu'une troisieme fois, comme elle avoit perdu dans cet intervalle de tems deux dents incisives, elle ne put comprimer si bien les cordons, & que tous les petits de cette portée eurent des hernies ombilicales.

Description d'une Machine nouvelle servant à réduire les os cassés & démis; avec la maniere de s'en servir.

Par M. Petit. (*Mém. pag.* 258.)

Les os se cassent & se démettent si souvent qu'il y a lieu de s'étonner que le traitement de ces maladies ait été pendant plusieurs siécles abandonné à des charlatans ignorans. Ce n'est que depuis environ cent cinquante ans que les chirurgiens méthodiques ont recommencé de s'y attacher, & ils s'y sont si bien perfectionnés, qu'ils ont surpassé de beaucoup les Grecs de qui nous tenons les premieres notions de la Chirurgie.

Pour traiter ces maladies, il faut savoir parfaitement l'Anatomie & les Méchaniques. La premiere de ces deux sciences nous sert à connoître la situation étrangere des os démis ou cassés; la seconde nous fournit des machines pour les remettre. Celle que je présente aujourd'hui à l'Académie, plus utile qu'aucune de celles qui ont paru, est moins embarrassante que le fameux banc d'Hippocrate qui est la plus parfaite machine que nous ayons, sur-tout depuis qu'elle a été corrigée par feu M. Michau, chirurgien juré de Paris. Celle-ci est non-seulement plus commode & portative; mais elle a beaucoup plus de force & cause moins de douleur. On peut, par son moyen, se rendre maître des forces qui tirent, & les proportionner aux forces du sujet & à celle des muscles ou tendons des parties que l'on veut remettre. De plus, comme il est nécessaire que la force qui retient le corps soit égale à celle qui tire le membre déboîté, sans quoi le plus fort l'emporteroit, l'extension seroit imparfaite, laborieuse & sans fruit; cette machine, par l'emploi d'une même corde, tire le membre & pousse le corps, ce qui partage également les forces, & ce qui rend l'opération plus sûre, plus prompte & moins douloureuse, ainsi qu'il sera montré dans un moment. Toutes les machines qui ont paru jusqu'à ce jour, n'ont été employées qu'aux luxations de l'épaule & à celle de la hanche qui se font en haut, & dans lesquelles les membres sont raccourcis; mais celle-ci sert aux fractures comme aux luxations, non-seulement à celles où les membres sont raccourcis, mais même à celles où les membres sont plus longs, comme je vais le démontrer après en avoir fait la description.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Médecine. Année 1716.

Cette machine eſt compoſée de deux jumelles *AAAA* (Pl. X, Fig. I & II.) de bois de chêne, parallèles entr'elles, de cinq pieds de longueur & de deux pouces de largeur ſur un pouce deux lignes d'épaiſſeur : elles ſont éloignées l'une de l'autre de ſept pouces.

Pour entretenir ces deux jumelles, il y a à l'un de leurs bouts deux petites entretoiſes ou traverſes de bois *BB*, diſtantes de deux pieds l'une de l'autre, & miſes à fleur du deſſus des jumelles.

Ces traverſes ont deux pouces de largeur ſur un pouce d'épaiſſeur, & ſont arrêtées à tenons & mortaiſes dans les jumelles. A deux pieds & demi de diſtance de la plus haute traverſe ſe trouve un cintre de bois *C* qui ſert à entretenir les jumelles comme ſont les traverſes ou entretoiſes, & qui n'eſt ainſi cintré que pour le paſſage d'un mouſle.

Le long des deux jumelles dans leur épaiſſeur, où il n'y a point de traverſes, ſont pratiquées deux rainures ou coulilles *DD*, plus bas que les traverſes, dans leſquelles rainures gliſſe un mouffle de bois quarré *E* à quatre poulies, miſes deux à deux, d'un pouce huit lignes de diamètre.

Au bout des jumelles où ſont les traverſes, il y a un autre mouſle dormant *F*, auſſi à quatre poulies, d'un pouce huit lignes de diamètre, lequel eſt arrêté par une des traverſes qui ſont à tenons & mortaiſes dans les jumelles.

Au milieu des jumelles ſont poſés en mortaiſes deux montans *GG* de quatre pouces de hauteur, de même largeur & épaiſſeur que les jumelles.

Dans les montans paſſe un eſſieu de fer *H* de quatre lignes de diamètre, dont les deux bouts qui ſont quarrés, excedent les montans de deux pouces pour y recevoir une manivelle de cinq pouces de rayon *J*.

Cet eſſieu porte entre les montans un cylindre ou treuil *L* de trois pouces de diamètre, à l'extrêmité duquel il y a une roue de fer *M*, dont les dents qui ſont en rocher ſont arrêtés par un cliquet *N* qui y eſt pouſſé par un reſſort *O* attaché ſur une des jumelles.

L'on paſſe une corde d'environ deux lignes de diamètre autour de ces quatre poulies ; l'un des bouts de cette corde eſt arrêté au point *P* de la traverſe *BP*, & l'autre au treuil.

Au mouſle mouvant eſt attaché un cordon *Q* qui tient les lacs *R* de la partie démiſe. (Fig. II.)

Aux extrêmités des jumelles qui n'ont point de traverſes, on applique un croiſſant de cuir *S* ou une ſerviette qui arcboute contre le corps du bleſſé, ce qui le retient pendant que la partie déboîtée eſt tirée par le mouſle mobile.

A ces mêmes extrêmités des jumelles on applique, ſuivant les cas, deux croiſſans *TT*, ſervant d'arcboutans en deux points différens d'une même partie pendant que l'on tire un autre point, & cela ſelon les cas. La démonſtration que j'en vais faire le fera mieux comprendre que toutes les deſcriptions.

Quand on veut s'en ſervir pour un bras, on place la machine comme elle eſt dans la figure ſeconde, le point *S* ſous le milieu de l'aiſſelle. On attache le bras au-deſſus du coude avec le lac *R*, lequel eſt attaché par le lac *Q* au mouſle *E* : enſuite on met la manivelle au bout *H* de l'eſſieu, & en la tournant, on emploie la corde du mouſle autour du treuil *L*, ce qui porte le mouſle *E* vers le mouſle *F*, & tire le bras de ce même côté, pendant que l'épaule & tout le corps du malade ſont tenus fixes au point *S* ; ce qui ne peut arriver que

la tête de l'os du bras ne soit éloignée du lieu contre nature dans lequel elle étoit tombée, pour se rapprocher de l'épaule qui est son logement naturel, & dans laquelle on tâche de la conduire.

Pour les fractures, en plaçant à propos ces deux mêmes parties de la machine, on fera les extensions & contre-extensions suffisantes, & par ce moyen on opérera tout ce qu'opéroit le glossocome des Anciens, mais avec plus d'efficacité & de facilité. (Pl. X.)

Pour la cuisse luxée en haut, en avant & en arriere, on s'en servira comme au bras; mais quand la luxation sera inférieure, la tête de l'os étant logée sur le trou ovalaire, comme pour lors le membre malade est plus long d'un bon pouce que le membre sain, on voit bien qu'il seroit désavantageux de faire des extensions capables de l'allonger, puisqu'il l'est déjà trop; c'est pour cela que j'ai imaginé de faire faire à ma machine trois mouvemens, savoir, pousser la hanche & le bas de la cuisse malade du côté du membre sain pendant que l'on tire la partie supérieure de la cuisse de dedans en dehors. Ces trois mouvemens s'exécutent en appliquant la machine comme elle est dans la figure premiere, (Pl. X) un des croissans *T* sur la hanche malade, & l'autre sur la partie inférieure de la cuisse luxée pour les deux premiers mouvemens; & pour exécuter le troisieme, on passera un mouchoir ou une serviette fine dans l'intérieur de la cuisse, le plus près de l'aîne qu'il sera possible, on en réunira les bouts pour les attacher au lac *Q* du mousle *E*. Pour lors en tournant le treuil avec la manivelle, on approchera le mousle mobile du dormant; on poussera la hanche & le bas de la cuisse malade vers la saine, pendant que la serviette tirée par le mousle portera la partie supérieure de la cuisse en dehors; ce qu'il faut absolument faire pour réduire cette espéce de luxation pour laquelle aucune des machines usitées jusqu'à présent n'avoit été convenable.

Description d'une Boîte de nouvelle invention pour le pansement des fractures compliquées de la jambe.

Par M. Petit. (*Mémoires de* 1718, *pag.* 309)

Suite de 1716.

Pour que les os cassés se réunissent parfaitement, trois choses sont absolument nécessaires.

1°. Les os doivent être rejoints & affrontés de maniere à se toucher exactement par toute leur surface cassée.

2°. Il doit excéder réciproquement des deux bouts un suc nourricier qui ait toutes les conditions requises pour s'agglutiner, pour joindre & souder les os.

3°. Pendant les trente ou quarante jours, plus ou moins, que la réunion des os est à se faire, ils doivent être maintenus en repos, afin que la colle qui se fait par le moyen du suc nourricier, ne soit point interrompue dans son agglutination par des mouvemens qui détruiroient en une minute l'ouvrage de plusieurs jours. Pour satisfaire à cette derniere intention, on panse les fractures le moins souvent qu'il est possible; le bandage ne doit être ni trop serré,

ni trop lâche ; le corps du malade ſera commodément placé ; la partie bleſſée un peu élevée, pour faciliter le retour des liqueurs ; elle doit être auſſi placée mollement & dans un lieu aſſuré, afin que tout invite la partie & le malade à garder le repos ſi néceſſaire à ſa guériſon.

La machine que je préſente à l'Académie eſt d'une grande utilité pour procurer tous ces avantages ; mais avant de la décrire, je penſe qu'il eſt mieux de mettre la Compagnie au fait de celles dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent, afin de faire mieux ſentir ce que celle ci a par-deſſus les autres.

Je ne parlerai point des appareils qui conviennent aux fractures ſimples, parce qu'il eſt plus facile de les contenir. Il n'en eſt pas de même des fractures compliquées pour leſquelles on s'eſt ſervi d'écorce d'arbres, de fanons, de faux fanons & de boîte ; le ſuccès a fait préférer ce dernier moyen aux autres ; ainſi je ne parlerai que de la boîte, d'autant que la machine que je préſente eſt elle même une boîte perfectionnée.

La boîte ordinaire eſt compoſée de quatre piéces, ſavoir, d'une ſemelle 1 1, (Pl. XI) d'un plancher 2, & de deux murailles 3, 3.

La ſemelle eſt jointe à l'extrêmité du plancher par deux gonds, 4, 4 qui entrent dans deux fiches 7, 7, & les deux murailles ſont jointes de même aux parties latérales du plancher, de maniere que les unes & les autres piéces peuvent ſe joindre & ſe ſéparer du plancher pour les utilités que l'on dira ci-après. Le plancher eſt couvert d'un petit matelas qui ſoutient la jambe : les murailles, auſſi garnies de matelas, en s'approchant, contiennent la jambe, & empêchent les mouvemens qu'elle pourroit faire ſur les côtés : la ſemelle matelaſſée ſoutient la plante du pied, qui, par ſon moyen, eſt tenu plus ou moins fléchi à la faveur des deux crochets 5, 5, qui des deux côtés de la ſemelle vont s'engager dans deux cremailleres 6, 6, attachées au bout & à l'extérieur des murailles, ces cremailleres ayant nombre de trous pour donner plus ou moins d'élévation à la ſemelle dont elles reçoivent les crochets.

La boîte nouvelle differe de la premiere par ſa ſtructure & par ſes nuances.

Elle en differe par ſa ſtructure, 1°. Parce qu'au lieu de plancher elle a une eſpéce de lit de ſangle *AA*, &c. formé par un couti cloué ſur un chaſſis, lequel eſt compoſé de deux jumelles *BB* cintrées à l'endroit du pli du genou, & de deux traverſes ; l'une droite & plus courte *C* joint les jumelles par le bout du côté du pied ; l'autre plus longue & cintrée, les joint du côté du genou.

2°. Cette boîte differe de la premiere par un chaſſis compoſé auſſi de deux jumelles *EE* & de deux traverſes *FF*, le tout parallèle au chaſſis de deſſus, excepté que les jumelles de ce dernier chaſſis ſont toutes droites, & que celles du chaſſis ſupérieur ſont cintrées : les jumelles de l'un & de l'autre chaſſis au bout qui regarde la cuiſſe, ſont jointes enſemble par deux charnieres *GGG*, ce qui permet de les écarter & rapprocher plus ou moins, & ſert à les maintenir dans la juſte diſtance qui convient. Il y a une eſpéce de palette *HHH* jointe par deux gonds de bois *JJ* reçus dans deux fiches *LL* attachées aux extrêmités des jumelles du chaſſis ſupérieur, laquelle palette ſe plie contre les jumelles, & peut s'en éloigner graduellement moyennant des crans *MMM* creuſés ſur la partie ſupérieure des jumelles du chaſſis inférieur du côté du pied ; de maniere que l'on peut lever plus ou moins, & baiſſer de même, le chaſſis ſupérieur ſur lequel ſe trouve la jambe, pour les uſages que nous allons dire.

Cette boîte diffère de l'autre en ce que, avec les mêmes utilités, elle en a une infinité d'autres plus essentielles, sans avoir aucun de ses défauts.

1° Au moyen du double chassis, la jambe peut s'élever plus ou moins pour la satisfaction du malade, qui se trouve soulagé, quand on lui baisse la jambe, ou qu'on la leve, ne pouvant sans peine être long tems dans l'une ou l'autre attitude; & l'on peut la changer, sans craindre que les os rompus se déplacent, parce que ce changement ne dépend que de la flexion ou de l'extension du genou, lesquels mouvemens peuvent se faire par le moyen du chassis supérieur, sans courir le risque de déplacer les os.

2°. La palette ayant des degrés de repos sur les jumelles du chassis inférieur, peut mettre la jambe en sureté à tous les degrés de hauteur qui conviendront au malade dans les pansemens & dans les intervalles des pansemens.

3°. Comme les fractures compliquées doivent être pansées une ou deux fois par jour, & qu'à chaque pansement il faut lever & baisser la jambe, pour que ces mouvemens ne soient point nuisibles à la formation du calus, on remarquera que l'on peut lever le chassis supérieur, & par conséquent la jambe, jusqu'à ce que la palette soit à son dernier degré d'élévation, puis faire tenir la jambe par deux garçons Chirurgiens, & baisser ensuite le chassis supérieur pour le tirer de dessous la jambe, & le donner à un garçon qui le nettoyera & le garnira d'un nouveau bandage; ensuite on le remettra tout garni sous la jambe, à la hauteur convenable pour la recevoir; par ce moyen on évitera les irrégularités de mouvemens de deux hommes inégalement forts & adroits, soit pour lever la jambe, soit pour la baisser.

4°. Le couti dont le chassis supérieur est garni, fait une espéce de lit de sangle, sur lequel la jambe est bien plus commodément que sur le plancher de l'ancienne boîte. Le mollet & le talon s'y forment un logement, & toute la jambe paroît s'y mouler.

5°. Le cintre des jumelles du chassis supérieur, qui se trouve à l'endroit du pli du genou, est très-utile, en ce qu'il permet à la jambe de se plier, ce qui ne contribue pas peu à éviter la douleur insupportable que sentent presque tous ceux à qui on met la jambe dans la boîte ordinaire, d'autant que la principale cause de cette douleur vient de la tension du tendon d'Achille, que l'on relâche en pliant la jambe, parce que les deux muscles gemeaux qui le composent avec le solaire, prennent leur origine des condyles du *femur*, & passent par l'articulation du genou.

6°. Le chassis inférieur reçoit dans son quarré le bouffe du matelas pressé par le poids de la jambe, ce qui retient la boîte, & l'empêche de glisser vers le pied du lit, avantage que n'a point la boîte ordinaire (*a*).

(*a*) Voyez ci-dessous, année 1718, la description d'un nouvel instrument de Chirurgie de l'invention du même M. Petit, propre à arrêter l'hémorragie dans les grandes opérations.

Acad. Royale des Sciences de Paris.

Médecine.

Année 1717.

Sur les Deſcentes ou Hernies de veſſie. (*Hiſtoire pag. 14.*)

Ce ſujet a déjà été traité dans l'Hiſtoire de 1713 (*a*). M. Mery a cru que la hernie de veſſie, dont les Auteurs n'ont point encore parlé, étoit aſſez rare pour ne pouvoir être qu'un vice de confirmation ; & en effet la raiſon qui l'a frappé, eſt très-propre à frapper tout le monde. La veſſie pleine d'urine eſt trop groſſe pour paſſer dans les anneaux où un inteſtin paſſe, ſa figure ne le permet point, & elle eſt trop fortement attachée de tous côtés pour pouvoir tomber dans le *ſcrotum*.

Cependant M. Petit croit que la Hernie de veſſie peut, auſſi bien que celle d'inteſtin ou d'épiploon, avoir des cauſes accidentelles ; ce ſont la ſuppreſſion d'urine & les groſſeſſes.

Ce n'eſt pas dans le tems où la ſuppreſſion d'urine dilate exceſſivement la veſſie, qu'elle peut paſſer par les anneaux ; elle y eſt certainement moins diſpoſée que jamais ; mais c'eſt dans ce tems là qu'elle prend des diſpoſitions à y paſſer, lorſqu'elle ſe ſera vidée : elle eſt élargie & applatie par la ſuppreſſion, ce que montre l'ouverture des cadavres des perſonnes mortes de cette maladie : de plus la vieilleſſe ſeule, ou la foibleſſe de conſtitution ſuffiſent pour donner cette figure à la veſſie. Dans la ſuppreſſion, les malades ſentent qu'elle eſt pouſſée avec force contre les anneaux par les muſcles du bas ventre & de la poitrine. Quand on urine dans l'état naturel, la veſſie rapproche ſes parois du côté de ſon cou, par la contraction de ſes fibres charnues ; mais dans l'état contre nature les fibres qui ont perdu leur reſſort, ne peuvent plus replacer la veſſie de cette maniere, ni détruire la figure qu'elle a priſe, ou l'effet de l'impulſion qu'elle a reçue vers les anneaux. D'ailleurs les anneaux ſont affoiblis par la grande dilatation que la ſuppreſſion d'urine a cauſée à toute cette région, & par conſéquent ils ſont moins en état de s'oppoſer à la veſſie qui tend à y entrer. Tous ces accidens ſouvent renouvellés peuvent produire la hernie dont il s'agit.

La portion de la veſſie engagée dans un anneau, & qui forme la hernie, eſt toujours néceſſairement au-deſſus de la portion qui reſte à-peu près en ſa place naturelle, & les deux communiquent enſemble. Si la communication eſt libre, toute la tumeur ſe vide, quand le malade urine ; & elle ſe vide ſans bruit, parce qu'il n'y a point d'air dans la veſſie, comme il y en a dans les inteſtins. Si la communication n'eſt pas libre, c'eſt-à dire, s'il y a étranglement, le malade n'a qu'à preſſer ſa tumeur avec la main, toute l'urine contenue dans la portion ſupérieure de la veſſie ſe vide dans l'inférieure, & toute la tumeur diſparoît, ce qui eſt un ſigne certain de cette ſorte de hernie.

Dans celle de l'inteſtin où il y étranglement, la cauſe du retour des matieres contenues dans les inteſtins vers l'eſtomac, & par conſéquent du vomiſſement, eſt fort évidente. Dans la hernie de veſſie avec étranglement, le

(*a*) Voyez le volume précédent de cette Partie Françoiſe de la Collection Académique, page 567.

vomiſſement eſt rare, foible, & ne vient que tard. M. Petit a remarqué qu'il eſt ſuivi du hoquet, au lieu que dans l'autre hernie il en eſt précédé. Si cette différence ſe maintient toujours, la raiſon n'en paroît pas trop aiſée à trouver.

La fluctuation & la tranſparence doivent être des ſignes communs à la hernie de veſſie & à l'hydrocele, puiſque de part & d'autre c'eſt de l'eau renfermée dans un ſac membraneux.

Les groſſeſſes fréquentes peuvent auſſi être une cauſe de la hernie de veſſie. On ſait que dans les derniers mois l'enfant appuye ſa tête contre le fond de la veſſie, qui ne pouvant plus, lorſqu'elle ſe remplit d'urine, s'élever du côté de l'ombilic, eſt obligée de s'étendre à droite & à gauche, & de former deux eſpéces de cornes diſpoſées à s'introduire dans les anneaux, d'autant plus facilement, qu'ils ſont affoiblis par l'extenſion violente que ſouffrent toutes les parties du bas ventre; les faits qui fondent cette idée ſont vérifiés par les cadavres des femmes qui ſont mortes avancées dans leur groſſeſſe, ou peu de tems après l'accouchement.

La hernie de veſſie peut être compliquée avec celle d'inteſtin ou d'épiploon, & il eſt même aſſez naturel que la premiere, quand elle eſt forte, produiſe la ſeconde; car alors la veſſie engagée fort avant dans un anneau tire après elle la portion de la tunique interne du péritoine qui la couvre par derriere, & cette portion forme un cul de ſac où l'inteſtin & l'épiploon peuvent enſuite s'engager facilement.

En voilà aſſez pour faire appercevoir à ceux qui y feront réflexion, & ſurtout aux Anatomiſtes, tout ce qui appartient à la hernie de veſſie, ſoit ſimple, ſoit compliquée, & même pour leur donner lieu d'imaginer les précautions & les attentions que demandera l'opération chirurgicale. M. Petit a pouſſé tout cela dans un plus grand détail; mais ceci ſuffit pour les Phyſiciens, & les autres ſuppléeront aiſément au reſte. On peut ſe flatter d'avoir déjà aſſez de connoiſſances ſur une maladie ſi nouvellement connue.

Sur une Tumeur ſinguliere au bras. (*Hiſt. pag. 27.*)

Une femme ayant fait un effort pour lever un grand poids, il parut dès le même jour à la partie inférieure de l'avant-bras du côté droit une petite tumeur qui alla toujours dans la ſuite en augmentant. Dix huit mois après il ſe fit à la partie interne de la main une ouverture par où il ſortoit tous les jours du pus & de la ſéroſité, & cependant la tumeur ne laiſſoit pas de groſſir encore. Les doigts de cette main étoient toujours pliés, & ne ſe pouvoient étendre. Enfin au bout de deux ans la malade ſe réſolut à faire ouvrir ſa tumeur. M. Sivert, Chirurgien, fit l'opération. Il ne ſortit de matiere liquide qu'environ deux cuillerées de ſéroſité gluante, mêlée d'un peu de pus blanc & épais: tout le reſte étoit ſolide, & c'étoient environ deux cens petits corps blancs, ronds & oblongs, aſſez ſemblables à des faſéoles, longs peut-être de quatre lignes, & larges de deux, ſans cavité, tous de même ſubſtance, recouverts d'une membrane aſſez ſolide & fort adhérente, à moins qu'on n'employât la

macération pour la séparer. Quelques-uns de ces grains avoient un pédicule par où ils auroient pu être attachés à quelqu'autre corps. M. Ronaut les fit voir à l'Académie. On crut que ces grains étoient des glandes qui s'étoient durcies en perdant leur usage naturel, & dont quelques unes avoient conservé & emporté avec elles leur canal excrétoire, qui avoit cette apparence de pédicule.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Medecine. Année 1717.

Sur les Lavemens nourrissans. (*Hist. pag. 21.*)

Quand par quelque indisposition violente l'œsophage est bouché, & que les alimens n'y peuvent passer à l'ordinaire, du moins en quantité suffisante, on tâche d'y suppléer par des lavemens nourrissans, c'est-à-dire, par des bouillons pris sous cette forme. La question est de savoir ce qu'on peut espérer de ce supplément. M. Littre a cru qu'il y avoit peu à en espérer.

On sait quelles sont toutes les préparations que doivent recevoir les alimens, avant de pouvoir faire leur fonction d'alimens, ou de passer en notre substance. Ces préparations ne sont pas seulement nécessaires en elles mêmes, elles le sont suivant un certain ordre; il faut que les plus fines succèdent aux plus grossieres, celles de l'estomac à celles de la bouche, celles des intestins à celles de l'estomac, &c. Or des bouillons pris en lavement ne peuvent ni recevoir toutes ces préparations, ni les recevoir dans cet ordre. Il est vrai que les alimens liquides n'ont pas besoin d'autant de préparations que les solides; ils sont dispensés de celle de la bouche où les solides sont broyés; mais du moins y a t il apparence qu'ils ne peuvent être dispensés de celle de l'estomac à laquelle doit succéder celle des intestins.

Dans le *cæcum*, qui est le premier des gros intestins, il y a une valvule, qu'on appelle *valvule de Bauhin*, du nom de son inventeur. Elle est formée de deux espéces de plans, chacun de figure presque demi-circulaire, placés à l'opposite l'un de l'autre, & disposés de façon qu'ils peuvent, en s'appliquant l'un contre l'autre, ou fermer exactement le *cæcum*, ou laisser entr'eux une ouverture semblable à celle des deux paupieres de l'œil. Cette alternative dépend de la dilatation du *cæcum*, auquel les deux plans sont attachés l'un en haut, l'autre en bas. Si le *cæcum* est extrêmement dilaté, il tire ces deux plans en sens opposés, & les écarte, de sorte qu'ils laissent une ouverture entr'eux: dans l'état naturel c'est tout le contraire. C'est à quoi il faut prendre garde, pour juger de l'état & de l'effet de cette valvule par les dissections ou préparations anatomiques.

On ne peut douter qu'elle ne serve comme toutes les autres valvules, à favoriser le passage d'une matiere en un certain sens, & à l'empêcher dans le sens opposé. Et comme dans l'état naturel les matieres doivent passer des intestins grêles dans les gros, & non pas des gros dans les grêles, c'est déjà un grand préjugé pour la fonction de la valvule de Bauhin. Aussi est elle placée presque à l'endroit où se fait la séparation des intestins grêles & des gros.

Cela posé, elle empêche donc qu'un lavement prétendu nourrissant ne passe des

des gros intestins dans les grêles. Or les gros intestins n'ont point de veines lactées, au lieu que les grêles en sont pleins, & ces veines sont les seuls canaux qui puissent porter le chyle dans son réservoir, & le chyle la seule substance qui puisse nous nourrir.

M. Littre a rapporté de plus un grand nombre d'expériences par lesquelles il a toujours trouvé que la valvule de Bauhin permettoit au souffle & aux injections de passer des intestins grêles dans les gros, mais non pas des gros dans les grêles; ce que M. Littre explique ainsi. Les deux plans demi-circulaires, qui forment cette valvule, sont inégaux, on peut concevoir que le plus grand poussé de l'un des deux sens vers le petit, s'appliquera exactement contre lui, sans laisser d'ouverture, mais que poussé de l'autre sens il s'en éloignera un peu, de sorte qu'une matiere pourra se glisser entre deux, & se faire elle-même un passage. Ce passage ne pourra être qu'étroit; aussi les matieres qui passent des intestins grêles dans les gros, n'y passent-elles que lentement; sans cela elles dilateroient trop le *cæcum*, forceroient son ressort, & nuiroient au mouvement péristaltique, par lequel il doit chasser hors de sa cavité ce qu'il contient.

Mais si la valvule retient les lavemens dans les gros boyaux où il n'y a point de veine lactée, il ne doit pas s'y former de chyle; & en effet M. Littre assure qu'il n'en a trouvé nulle apparence dans les gros boyaux des personnes mortes, après avoir pris assez de lavemens nourrissans, au lieu que dans les intestins grêles le chyle est ordinairement aisé à reconnoître.

Ces lavemens sont donc un foible secours, à moins que par une disposition particuliere, soit naturelle, soit morbifique, le *cæcum* fût assez dilaté pour tenir la valvule ouverte de bas en haut. De tout cela, M. Littre conclut non pas que l'on ne doive point les employer dans la pratique, mais que l'on doit en espérer peu.

M. Lémery, sans contester l'usage de la valvule, a proposé plusieurs difficultés contre cette conclusion.

Des Anatomistes habiles ont trouvé des veines lactées dans les gros intestins de l'homme, quoique quelques-uns d'entr'eux assurent qu'elles n'y sont qu'en petit nombre.

Quand il n'y en auroit point, les veines mésaraïques se distribuent certainement à ces intestins, & elles pourroient pomper la partie la plus subtile des bouillons pris en lavemens, & la porter dans le sang. M. Mery a fait passer une liqueur immédiatement des gros intestins dans ces veines.

Le corps de l'animal vivant est si poreux & tellement criblé, qu'il semble que cette facilité de passer par tout qu'auront les liqueurs subtiles, doit être une ressource dans les besoins. Cette idée sera presque inconteſtable, si le système de feu M. Morin sur la route des urines (*a*) est reçu pour vrai.

Enfin un bouillon est un aliment tout fait & tout préparé. Ce sont les parties les plus fines des chairs d'un animal, toutes prêtes à se joindre à celles d'un autre, & par conséquent à le nourrir.

On a objecté que c'est la lymphe qui nous nourrit, & que la lymphe & un bouillon ne se ressemblent pas; qu'un bouillon mis sur le feu y est toujours

(*a*) Voyez l'histoire de 1701, pag. 34. & suiv.

liquide, & qu'au contraire la lymphe s'y prend en gelée. A cela M. Lémery a répondu en faiſant un parallèle de ces deux liqueurs qui prouve qu'elles ſont compoſées des mêmes principes & découvre pourquoi elles peuvent paroître différentes.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Medecine. Année 1717

Toutes deux ont beaucoup de ſels ſalés de la nature du ſel ammoniac, qui ſont volatils & étroitement unis à des particules huileuſes, peu ou point de ſel fixe, peu de terre. Les particules huileuſes ne ſe tiennent ſuſpendues & exactement mêlées dans toute la ſubſtance de ces deux liquides qu'en vertu de leur union avec les ſels. Sans cela toute l'huile ſe raſſembleroit.

Si l'on ſuppoſe l'eau égale de part & d'autre & en grande quantité, la lymphe & le bouillon ſe tiendront également liquides ſur le feu. Il y a alors deux cauſes de leur liquidité, la grande quantité de parties aqueuſes, & le mouvement que le feu leur donne outre celui qui leur eſt naturel. Si l'eau a été évaporée juſqu'à un certain point, alors il n'y a plus que le mouvement de la chaleur qui entretienne la liquidité, & les deux liqueurs ôtées de deſſus le feu ſe congelent, c'eſt-à-dire, que leurs ſels ſe criſtalliſent de la même maniere dont ſe font toutes les criſtalliſations chymiques. Paſſé le point où les deux liqueurs ſont encore liquides ſur le feu, ſi on les y laiſſe davantage, elles s'y congelent toutes deux, parce que l'évaporation de l'eau ayant été trop grande, la chaleur ne fait plus que rapprocher les ſels & les unir; & plus on laiſſe ces liqueurs ſur le feu, plus elles ſe congelent & ſe durciſſent. Si ayant été ôtées de deſſus le feu dans le tems qu'elles étoient encore aſſez liquides, & s'étant enſuite congelées à l'air, elles ſont remiſes ſur le feu, on voit bien qu'elles y doivent encore redevenir liquides pour quelque tems.

En ſuivant cette idée, on entend tout d'un coup pourquoi un bouillon eſt liquide ſur le feu, tandis que la lymphe s'y congele; c'eſt qu'on ne les a pas pris l'un & l'autre dans le même état. Le bouillon avoit beaucoup de parties aqueuſes & la lymphe très-peu; ainſi la comparaiſon qu'on en faiſoit étoit trompeuſe.

Auſſi la lymphe ſe congele-t-elle quelquefois à l'air comme du bouillon bien chargé de viande, & elle ſe rediſſout de même au feu. C'eſt qu'ils ſont alors l'un & l'autre dans le point où la chaleur leur eſt néceſſaire pour la liquidité.

De tout cela M. Lémery conclut que les lavemens nourriſſans peuvent être utiles. Mais comme il ſeroit impoſſible de marquer de combien ils le ſont ſelon lui, & de combien peu ſelon M. Littre; il y a toute apparence que dans le fond ces Meſſieurs ſont tous deux de même avis.

Sur une Hydropiſie.

Par M. Morand. (*Hiſt. pag. 27.*)

Année 1718.

La ponction étant faite à un hydropique des Invalides, on fut fort étonné de ne voir point ſortir d'eaux, & de ne pouvoir les obliger à ſortir. Comme on n'eſpéroit plus d'en tirer, on ôta la canule que l'on vit qui entraînoit avec elle par le trou qu'avoit fait le trois-quart, un corps de figure à-peu près ronde,

un peu applati, & qui ſortoit de la longueur de deux doigts. Comme on n'en voyoit pas le bout, on ſe réſolut, après avoir un peu héſité, à continuer l'extraction avec les mains, d'autant plus qu'elle ne cauſoit aucune douleur au malade, ni aucune hémorragie. Il vint près de deux aulnes de ce corps, toujours avec la même facilité & la même douceur, après quoi ſortirent impétueuſement les eaux de l'hydropiſie par la canule que l'on put remettre aſſez promptement.

M. Morand examina avec ſoin ce corps que l'on avoit tiré. On pouvoit d'abord le prendre pour un ver, parce qu'il s'étoit tortillé pour paſſer par une ouverture étroite, mais il n'en avoit plus aucune apparence dès qu'il étoit déroulé & étendu; ce n'étoit plus qu'une eſpéce de membrane auſſi fine qu'une toile d'araignée, large de plus d'un pied dans les endroits où elle l'étoit le plus, & inégalement large, parce qu'elle ſe déchiroit très-aiſément. Ce ne pouvoit être ni une portion de l'épiploon amaigri, ni une membrane du péritoine; car ces parties ne ſe ſeroient pas laiſſé tirer du corps du malade ſans douleur & ſans effuſion de ſang; & ce qui décide encore plus, on ne remarquoit dans la membrane qui avoit été tirée, aucuns vaiſſeaux, aucunes glandes, ni aucune organiſation.

Cette derniere circonſtance détermina entiérement M. Morand à croire que c'étoit le kiſte ou ſac qui enfermoit les eaux de l'hydropiſie. Il s'étoit formé des particules les plus épaiſſes de la ſéroſité, pouſſées & rejetées vers la circonférence de l'amas par les plus ſubtiles qui en occupoient le centre. C'eſt ainſi qu'il ſe forme une pellicule ſur le ſang d'une ſaignée, car la ſéroſité, quoique ſéparée & différente du ſang, en tient toujours beaucoup. La liqueur s'étoit fait elle-même un vaiſſeau pour la contenir. Le vaiſſeau devoit être de quelque figure approchante de la ronde; mais il n'eſt pas étonnant qu'il en eût entiérement changé, lorſqu'on l'avoit fait paſſer par une très-petite ouverture, où il s'étoit même déchiré en pluſieurs endroits.

Les hydropiſies enkiſtées ne ſont pas rares; mais on ne ſavoit point encore que le kiſte pût ſortir auſſi-bien que les eaux.

Cette extraction du kiſte pouvoit donner quelque eſpérance au malade, les eaux devoient avoir moins de facilité à s'amaſſer. En effet la quantité en a été moindre à deux ponctions ſuivantes qu'on lui a faites. Mais les trois opérations n'ont pas été éloignées l'une de l'autre de plus d'un mois, & il n'a pas ſurvécu plus de ſoixante & treize jours à la premiere (*a*); ſon cadavre ayant été ouvert par M. Morand, celui-ci trouva un reſte de kiſte tout pareil en ſubſtance à la portion qui avoit été tirée de l'hydropique vivant, attaché par un très petit cordon de même ſubſtance à la tunique extérieure du foie, long d'un pied & demi, large de neuf ou dix pouces. Il n'étoit pas croyable que ce fût une dilatation de cette tunique du foie: l'extenſion eût été énorme, le poids des eaux contenues dans le kiſte tirant toujours cette tunique en bas, l'auroit en partie détachée du foie, ou auroit enfin altéré ſa liaiſon étroite avec ce viſcère, ce qui n'étoit point: la tunique auroit été émincée, & au contraire elle étoit plus épaiſſe, parce que le foie étoit devenu skirreux.

On ne pouvoit croire non plus, tant à cauſe de la grandeur de l'extenſion

(*a*) Ce qui ſuit eſt tiré de l'année 1710, hiſt. pag. 38.

que de l'exttême égalité de fineſſe dans le tiſſu, que ce fût une glande du foie dilatée.

Enfin ce n'étoit pas un vaiſſeau lymphatique, parce que ces vaiſſeaux ſont en quelque ſorte coupés ſelon leur longueur, par des valvules très-proches les unes des autres, & une dilatation ne ſe pourroit faire qu'entre deux valvules, ce qui ne formeroit qu'une petite hydatide.

Il reſtoit donc uniquement ce que M. Morand avoit conjecturé d'abord, que le kiſte s'étoit formé des parties les plus épaiſſes de la ſéroſité épanchée, & les plus propres à s'accrocher. On voit dans le ſang avec le microſcope des parties blanches, longues, filamenteuſes, diſtinctes des parties rouges qui ſont rondes; ce ſont les premieres qui font la ſéroſité, la gelée du ſang, & qui peuvent faire un tiſſu membraneux. M. Morand a vu lui-même en cuiſant les eaux d'un hydropique mort, dans la poche où on les avoit trouvées renfermées, que la poche s'étoit toute fondue en ſéroſités parfaitement ſemblables aux eaux, & que le tout étoit devenu une gelée auſſi ſolide.

Sur la Cataracte. (*Hiſt. pag.* 28.)

La queſtion des cataractes des yeux a été fort agitée dans l'Académie. On y a vu beaucoup de criſtallins glaucomatiques, & une ſeule cataracte membraneuſe; mais M. de Wolhouſe, dont nous avons parlé en 1708, y en ajoute deux par une relation qu'il a envoyée à M Geoffroy, ſignée de cinq Docteurs en Médecine de Nuremberg. M. Chriſtophe Geiſler, Chirurgien & oculiſte de cette ville, fit en 1715 l'opération ordinaire de la cataracte ſur les deux yeux d'une femme âgée de ſoixante & douze ans. L'œil gauche recouvra la vue parfaitement, la cataracte ou enfin ce qu'on abattoit, remonta plus de trente fois dans l'œil droit, & plus du tiers de la prunelle en demeura couvert. La malade ne put jamais de cet œil diſtinguer la lumiere d'avec les ténebres.

Elle mourut en 1718, & ſes deux yeux furent bien examinés par les Docteurs qui ont ſigné la relation, & par M. Geiſler qui diſſéqua ces yeux avec toute l'adreſſe & toutes les attentions néceſſaires.

On trouva dans le gauche & au fond une membrane aſſez fine, blanche, molle, placée derriere l'iris & le ligament ciliaire auquel elle tenoit un peu; elle étoit roulée, elle s'étendit dès qu'elle fut miſe dans l'eau, & prit une figure ronde de deux lignes de diamètre. Le criſtallin avoit perdu de ſa blancheur naturelle, & tiroit ſur le jaune, mais il étoit encore aſſez tranſparent.

L'œil droit avoit auſſi une membrane entre l'uvée & le criſtallin; mais ſi fortement attachée à l'uvée & au ligament ciliaire, qu'on n'eût pu l'en ſéparer ſans les endommager. Le criſtallin étoit tout jaune, deſſéché & opaque. Voilà deux cataractes membraneuſes bien avérées. Des différences qu'on a trouvées dans les deux yeux, il eſt aiſé d'en conclure la cauſe des différens ſuccès de l'opération.

Sur quelques Accidens des yeux. (*Hiſt. pag.* 29.)

Une Dame de Rouergue qui voyageoit à cheval, tomba dans une ravine haute d'environ trois toiſes; & quoique ſon cheval tombât ſur ſes pieds & y demeurât, elle ſe renverſa, heurta de la tête contre terre, & perdit la parole & le ſentiment. Les Chirurgiens les plus proches accoururent, elle fut ſaignée au plutôt & plus d'une fois. Le lendemain elle n'avoit point encore recouvré l'uſage de ſes ſens, & on s'apperçut d'une groſſeur ſur le muſcle crotaphite gauche, & les Chirurgiens y firent une inciſion cruciale, parce qu'ils crurent l'eau fracturé par-deſſous. Cependant il ne s'y trouva rien, & il fallut guérir cette plaie inutile, ce qui dura quatre mois. Il en reſta à cette Dame qu'elle ne voyoit preſque point de l'œil gauche, & que cet œil ſe tournoit preſque toujours involontairement vers le petit angle. Mais il s'eſt remis peu à peu; il ſuit les mouvemens de l'œil droit, & garde le même paralléliſme apparent, il faut dire apparent, car réellement la choſe eſt bien éloignée d'être ainſi.

L'œil droit eſt bon, & le gauche fort affoibli & toujours un peu rouge. Quand la Dame regarde devant elle en droite ligne avec les deux yeux, elle voit tous les objets ſe jeter ſur le côté gauche à huit ou dix pas du lieu où ils ſont, & elle ne les y peut remettre qu'en tournant la tête ſur l'épaule gauche.

En ne regardant qu'avec un œil, lequel que ce ſoit des deux, elle voit les objets dans leur véritable place, & dès qu'elle ouvre l'autre œil, ils ſautent à la gauche. Ainſi le bon & le mauvais œil, quand ils ſont enſemble, nuiſent également à la viſion quant à la ſituation des objets, & ils ne la donnent bien que ſéparés. On comprend aſſez que le gauche, en donnant bien cette ſituation, ne donne cependant les objets que foibles & peu diſtincts.

Après qu'elle a lu quatre ou cinq lignes, elle ne voit plus qu'une confuſion de lettres qui courent tumultueuſement ſur le papier.

Voilà des phénomènes d'optique aſſez biſarres. Eſt-ce la ſection du crotaphite qui les a produits, & comment? Les douches de Balaruc & de Barèges ont été inutiles. C'eſt M. Diſſez, Docteur en Médecine qui a écrit de Villefranche en Rouergue cette obſervation à M. du Verney.

Sur une Rétention d'urine. (*Hiſt. pag.* 32.)

M. Petit a fait voir la veſſie d'un homme mort de ſuppreſſion d'urine, qui étoit le douzieme qu'il eût ouvert, mort de cette maladie, ſans lui trouver aucune carnoſité dans l'uretre, & le troiſieme dans lequel les proſtates faiſoient ſaillies dans la cavité de la veſſie à l'endroit du col, empêchoient la ſortie de l'urine, & rendoient l'introduction de la ſonde difficile.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Medecine. Année 1718.

Sur le Cordon ombilical. (*Hiſt. pag. 32.*)

M. Petit a fait voir le cordon d'un *fétus* humain noué dans ſon milieu, où l'on reconnoiſſoit les marques d'attouchement des parties qui formoient le nœud ; ce qui prouve qu'il avoit été noué long-tems avant l'accouchement.

De l'Hydrocéphale ou Tumeur aqueuſe de la tête.

Par M. Petit, (*Mém. pag. 98.*)

L'hydrocéphale eſt une tumeur aqueuſe de la tête qui attaque plus ſouvent les jeunes gens que les adultes. Les auteurs en reconnoiſſent de pluſieurs eſpéces, eu égard à la ſituation des eaux ; ils en ont admis une externe & trois internes. Dans la premiere de celles-ci, les eaux ſont épanchées entre le crâne & la dure-mere. Dans la ſeconde, les eaux ſont entre la dure & la pie-mere, & la troiſieme n'eſt que l'augmentation exceſſive des eaux qui ſont naturellement dans les ventricules du cerveau. Celle-ci eſt la ſeule que j'aie reconnu dans la pratique de la Chirurgie, ou dans l'ouverture des cadavres ; ce qui me fait croire que les autres eſpéces ſont très-rares.

Aux enfans qui ſont dans le ſein de leur mere, cette maladie eſt quelquefois la cauſe de la difficulté qu'ils ont à ſortir, ce qui nous oblige de percer la tête pour en faire ſortir les eaux & faciliter l'accouchement.

A la ſuite des douleurs des dents, des affections vermineuſes, des fortes convulſions qui affligent les enfans, il ſurvient quelquefois l'hydrocéphale. Cette maladie arrive auſſi à ceux qui ont quelque vice de la lymphe, des obſtructions aux glandes conglobées.

Voici les ſignes de cette maladie depuis ſon commencement juſqu'à ſon plus funeſte degré.

Ceux qui commencent d'en être attaqués, ont des convulſions légeres à la bouche & aux paupieres, ils mordillent leurs levres, grincent les dents, & ſe frottent le nez comme dans l'affection vermineuſe ; ils ont le ventre pareſſeux, ou ſon trop dévoyés, & l'aſſoupiſſement eſt plus ou moins fort ſelon le degré de l'épanchement, mais il l'accompagne toujours.

Ils ſont foibles, languiſſans, triſtes & pâles ; ils ont l'œil morne, la prunelle dilatée, les ſutures écartées, les os s'émincent, deviennent mous, & ont des figures irrégulieres ; le nez s'enfonce, le front s'éleve, les yeux ſemblent ſortir de la tête, laquelle devient monſtrueuſe & d'un poids inſupportable ; elle creve quelquefois, & le malade meurt peu de tems après. Quand on voit que la maladie eſt portée à ſon dernier degré, on fait l'opération ordinaire aux hydropiſies, ce qui n'a pas un ſuccès fort avantageux, puiſque le malade meurt peu de tems après, plutôt ou plus tard, ſuivant la quantité d'eau que l'on a évacuée par l'opération. Si l'on tire preſque tout, ils meurent quelquefois

quatre ou cinq heures après, & se traînent plus loin si l'on en tire moins; mais ceux que j'ai vu survivre plus long-tems à l'opération, n'ont pas passé quarante heures.

A l'ouverture de leurs cadavres, j'ai remarqué la dure-mere plus adhérente aux parties du crâne que dans les autres sujets. La base du crâne est applatie & comme écrasée, la voûte de l'orbite est jetée en dehors ainsi que les yeux, l'intervalle d'un os à l'autre est occupé par l'expansion de la membrane qui les joint, le cerveau est ferme, les ventricules sont si considérablement étendus, que les substances cendrée & blanche n'ont pas l'épaisseur de deux lignes : en plusieurs endroits où elles sont séparées, il ne se trouve que la pie-mere qui retient les eaux. De plus les vaisseaux sont allongés & grossis, & dans la plûpart de ces pauvres malheureux, la glande pituitaire se trouve skirreuse, ce qui pourroit n'être pas une des moindres causes de cette maladie. Je n'entre point dans l'explication de tous ces phénomènes, car quelques observations que j'aie sur ce sujet, elles ne me paroissent pas suffisantes pour hasarder un système.

Nouvel Instrument de Chirurgie.

Par M. Petit. (*Mém. pag.* 199)

Il n'y a pas lieu de douter que la Chirurgie n'ait puisé dans la méchanique tout ce dont elle s'est enrichie depuis quelques années. Le nombre des machines qui composent l'arsenal de Chirurgie en fait foi, & ceux que l'on invente tous les jours, prouvent que l'on peut porter cet art encore plus près de sa perfection, ce qui doit engager les Chirurgiens à s'attacher aux méchaniques, les savans méchaniciens à jetter les yeux sur les opérations de la Chirurgie; objet qui mérite d'autant mieux leur attention, qu'il est extrêmement utile à la conservation de la vie des hommes. Un peu plus de chirurgie que de méchanique m'a fait naître l'idée d'un nouvel instrument servant à suspendre la circulation du sang dans un membre jusqu'à ce qu'on ait fait les opérations que l'on s'est proposé d'y faire : il est pour servir au lieu & place du tourniquet dont on se sert ordinairement dans les amputations des membres & dans l'opération de l'anévrisme.

Pour donner une idée juste du nouvel instrument, je dirai un mot du tourniquet ordinaire, & ferai connoître en quoi ces deux instrumens différent.

Le tourniquet n'est qu'un lac circulaire que l'on fait autour d'une partie assez lâche, pour qu'en le tordant avec un bâton ou garrot, on puisse ferrer un membre assez pour empêcher le sang d'y aborder. Pendant qu'une partie est ainsi privée de la présence du sang, on peut, sans craindre l'hémorragie, y faire les opérations nécessaires.

L'instrument que je présente à l'Académie a tous les avantages du tourniquet que je viens de décrire sans en avoir les inconvéniens qui sont, premiérement, que le plus souvent on pince la chair du malade, ce qui cause des douleurs très-vives, dont celles de l'opération, toutes grandes qu'elles sont, ne peuvent le distraire.

Secondement, comme ce tourniquet n'eſt qu'un cordon circulaire que l'on rend plus petit par le moyen du bâton ou garrot, il arrive que le membre eſt comprimé par-tout également ſans diſtinction, ce qui eſt préjudiciable & inutile ; préjudiciable, puiſque certaines parties ſont contuſes mal-à-propos ; inutiles, puiſqu'il ſuffit que la compreſſion ſoit faite ſur la route des gros vaiſſeaux.

En troiſieme lieu, quand ou veut couper un bras & une jambe, il faut une perſonne pour tenir le tourniquet, & il n'en faut pas moins une autre au même endroit pour aſſujettir la partie ; deux perſonnes au lieu d'une, c'eſt un défaut ; mais deux perſonnes qui ne peuvent être dans un même endroit ſans s'incommoder mutuellement, c'eſt un défaut encore plus conſidérable.

En quatrieme lieu, ſi après une opération, craignant l'hémorragie, on veut laiſſer le tourniquet tout lâche, prêt à le reſſerrer au cas que le ſang donne, il eſt impoſſible que les compreſſes ne s'en aillent d'un côté, le lac, le bâton & les autres piéces de l'autre ; & s'il ſurvient hémorragie pendant qu'on raſſemble les piéces du tourniquet, le malade perd ſon ſang. Voici maintenant les perfections du nouvel inſtrument. Pl XII.

Premiérement, les chairs ne ſont point pincées, parce qu'il n'y a point de cordon qui, en ſe tordant ſur lui-même, puiſſe pincer la peau ; de plus il n'y a point de corps qui, venant à la rencontre l'un de l'autre, puiſſent pincer la chair.

Secondement, la compreſſion n'étant utile que ſur la route des gros vaiſſeaux, ce nouveau tourniquet eſt préférable à l'autre, puiſqu'il ne comprime que ſur cette route, laiſſant les autres parties à l'aiſe, leſquelles ne recevant qu'une compreſſion très ſupportable, ne ſont point contuſes ni meurtries.

Troiſiémement, on peut ſe paſſer d'une perſonne, puiſque le tourniquet étant appliqué, ſe maintient de lui-même ſans aucun ſecours, & la perſonne qui aſſujettit la partie ſur laquelle on opere, n'eſt point gênée comme elle le ſeroit par quelqu'un qui tiendroit le tourniquet.

Quatriémement, ſi l'on craint que le ſang ne donne, on peut laiſſer ce tourniquet dans ſa même place tout relâché, ſans craindre que les piéces qui le compoſent s'écartent ; & ſi l'hémorragie ſurvient, celui qui veille le malade, n'a qu'à le reſſerrer, & comme il ſe maintient tout ſeul, on aura le tems d'appeller les ſecours dont on aura beſoin.

Cet inſtrument pourra ſervir dans tous les cas où l'interdiction du cours du ſang dans quelque partie ſera néceſſaire, ou bien, lorſqu'il faudra ſeulement diminuer la force avec laquelle il s'y porte (*a*).

(*a*) Voyez ci-deſſus, année 1716, la deſcription de deux machines utiles dans les fractures & les luxations.

S'il

S'il y a du danger de donner par le nez des bouillons, de la boiſſon, ou tout autre liquide.

Par M. Littre. (*Mémoires, pag.* 298.)

Dans certaines maladies, les glandes amygdales groſſiſſent juſqu'au point de fermer le paſſage de la bouche au goſier; les glandes ſublinguales s'enflent ſi fort, qu'elles arrêtent les alimens, la boiſſon & tout autre liquide à l'entrée de la bouche; la langue devient ſi épaiſſe, qu'elle remplit entiérement la capacité de la bouche; dans des convulſions de la mâchoire inférieure, les dents ſont ſi ſerrées les unes contre les autres, qu'on ne ſauroit rien faire entrer dans la bouche, &c. Dans tous ces cas la voie du nez ſeroit d'un grand uſage, ſi l'on pouvoit, ſans danger, porter par là des alimens liquides, de la boiſſon, &c. dans le goſier, parce que du goſier ils pourroient enſuite deſcendre dans l'eſtomac. Par ce moyen on ſoutiendroit les malades, pendant qu'on travailleroit à rendre le paſſage de la bouche libre.

Mais afin que la Compagnie puiſſe mieux juger, ſi l'on peut procurer des ſecours par cette voie, je crois qu'il eſt à propos de donner une idée, du moins groſſiere, de la bouche, du goſier, du nez & de quelques autres parties qui y ont du rapport, eu égard à la queſtion préſente.

La bouche eſt une cavité qui s'étend depuis les levres juſquà la luette. On obſerve dans cette cavité principalement la langue, les glandes ſublinguales & les amygdales. Je ne parlerai ici cependant que de la langue, parce que les deux autres parties ne ſervent en rien à mon deſſein.

On donne le nom de langue au principal organe du goût. Cet organe occupe non-ſeulement toute la cavité de la bouche, mais encore une partie de celle du goſier de la longueur d'environ quatre lignes. Il eſt attaché à la baſe de l'os hyoïde & à la partie inférieure de la bouche. On remarque le long de la partie poſtérieure, ſupérieure, moyenne de la langue, une eſpéce de gouttiere dont la largeur & la profondeur augmentent à meſure qu'elle avance vers la racine de cet organe. Cette gouttiere paroît être faite pour faciliter la deſcente des alimens dans l'œſophage. La langue eſt compoſée de membranes, de mammelons, de différens plans des fibres charnues & de pluſieurs muſcles; par les plans des fibres charnues elle s'allonge, s'accourcit, s'élargit, ſe retrécit, s'applatit, &c., & par les muſcles, tout ſon corps eſt porté en devant, en arriere & ſur les côtés.

On appelle goſier la cavité qui eſt immédiatement placée depuis la luette juſqu'aux vertebres du cou. Cette cavité eſt formée par la cloiſon de la bouche, & principalement par le pharinx: on y remarque la glotte, l'épiglotte, l'embouchure de l'œſophage proprement pris, & deux eſpéces d'orifices, dont l'un répond à la bouche, & l'autre aux deux narines.

On entend par la glotte l'entrée du larinx; elle reſſemble au bec d'une aiguiere; elle eſt formée par les membranes interne & externe du larinx, par l'épiglotte & par les cartilages arytenoïdes; la glotte a par devant près d'un

demi-pouce de largeur, & par derriere environ une ligne; ſes bords ſont élevés au-deſſus du niveau des parties qui l'environnent, ſavoir, de deux lignes par derriere & par les côtés, & par devant de neuf à dix lignes. Sans cela les alimens, en deſcendant dans l'œſophage, tomberoient facilement dans le poumon. Enfin la glotte eſt toujours ouverte, excepté lorſque nous avalons. Son uſage eſt de donner entrée & ſortie à l'air pour la reſpiration, & iſſue aux crachats & autres matieres qui doivent ſortir du poumon par la bouche.

L'épiglotte eſt un petit cartilage de la figure d'une feuille de lierre, convexe par devant & cave par derriere; fixe & immobile par en bas, où il eſt le plus large; libre & mobile par en haut, où il eſt le plus étroit; il eſt attaché aux cartilages aryténoïde & antyroïde, & à la baſe de l'os hyoïde. L'épiglotte a trois muſcles, dont deux ſervent à l'abaiſſer, & le troiſieme à la relever. Les deux premiers muſcles ſont aidés dans leur action par le poids des alimens & par la langue, lorſquelle ſe renverſe ſur ce cartilage. Le dernier muſcle eſt aidé dans ſa ſienne par le reſſort du cartilage & par l'effort que font l'air ou d'autres matieres pour ſortir du poumon. L'uſage de l'épiglotte eſt 1°. de fermer la glotte quand nous avalons, afin que les alimens, en traverſant le goſier, ne tombent pas dans le larinx; 2°. d'arrêter & rabattre la liqueur qui tombe du nez dans le goſier, afin qu'elle ait occaſion de s'écouler le long des côtés de la glotte ſans y entrer, & de deſcendre enſuite dans l'eſtomac.

Je ne conſidérerai ici dans l'organe du nez que les deux cavités qu'on appelle narines. On ſait que les deux narines ſont ſeparées l'une de l'autre de haut en bas & d'un bout à l'autre par une cloiſon mitoyenne, dont la partie antérieure eſt cartilagineuſe, & les moyenne & poſtérieure ſont oſſeuſes. Le nez communique avec le goſier par la partie poſtérieure des narines.

Par les parties qui ont du rapport à la bouche, au goſier & au nez, eu égard à la queſtion préſente, j'entends la cloiſon de la bouche, la luette & l'os hyoïde.

La cloiſon de la bouche, qu'on pourroit également appeller la cloiſon du nez & du goſier, eſt une eſpéce de membrane d'une conſiſtance molle, de couleur blanchâtre, gluante au tact, convexe par deſſus & concave par deſſous, d'environ une demi ligne d'épaiſſeur, de quinze lignes d'un côté à l'autre, & d'un pouce de devant en arriere; ſa ſituation eſt à la partie poſtérieure de la voûte du palais, & elle eſt plus antérieure, plus haute & plus élevée que celle de l'épiglotte de trois à quatre lignes; ſon attache eſt par-devant à la partie poſtérieure des os du palais, par les côtés aux parties latérales internes des mêmes os & des apophyſes ptérigoïdes; & par ſa partie poſtérieure elle n'eſt attachée à rien, excepté par les deux côtés, étant lâche & comme pendante par le milieu. Cette cloiſon eſt diſtante de la glotte d'environ quatre lignes, diſtance cependant fort variable dans les corps vivans, lorſque ces parties ſont en action; s'approchant tantôt, & tantôt s'éloignant les unes des autres; elle forme par ſa face inférieure la partie poſtérieure de la voûte du palais, & par la ſupérieure, la partie poſtérieure & inférieure du nez. On remarque du côté de la face inférieure, deux manieres d'arcs muſculeux, ſéparés un peu chacun au milieu de la partie ſupérieure, ſitués en travers l'un vers le devant, & l'autre ſur le derriere. L'arc intérieur eſt un peu incliné par en bas en devant, & il s'attache par une de ſes branches à la partie poſtérieure & inférieure d'un des côtés de la langue, & par l'autre branche au même

endroit de l'autre côté. L'arc postérieur est incliné par en bas en arriere, & il s'attache par une branche à un des côtés du pharinx, & par l'autre au pareil endroit de l'autre côté. On observe entre les deux arcs ou arcades, les deux glandes amygdales qui sont placées, l'une au côté droit, & l'autre au côté gauche. Enfin la cloison de la bouche est composée de deux membranes de quantité de glandes & de plusieurs muscles. On apperçoit dans les corps vivans, dont la bouche est très-fendue, & qui ont la langue petite, que cette cloison se porte en haut, tantôt en devant & tantôt même en arriere; & qu'elle se porte en bas, tantôt en devant & tantôt en arriere. D'où on peut conclure qu'elle peut fermer tantôt le passage du gosier au nez, tantôt le passage du gosier à la bouche, & quelquefois aussi couvrir la glotte.

Quoique je ne regarde la luette que comme une partie de la cloison de la bouche, je ne laisserai pas d'en faire la description, comme si elle étoit une partie particuliere, parce qu'ordinairement on la considere sur ce pied-là.

On entend par la luette un petit corps rouge, de la figure d'un cône, dont la base est en haut & la pointe en bas; suspendu au milieu de la partie postérieure de la cloison de la bouche, recouvert par les membranes de cette cloison, & composé de beaucoup de glandes & d'un muscle qui est entouré par les glandes. Ce muscle a un pouce & demi de longueur; il est plus menu en ses extrêmités que vers son milieu où il a environ une ligne & demie de grosseur; il traverse la cloison de la bouche par son milieu, & suivant la direction de la langue; il est attaché par son extrêmité antérieure à la partie postérieure des deux os du palais à l'endroit de leur jonction. Enfin il est fort charnu, & ses fibres charnues sont longitudinales, & paroissent s'étendre la plûpart d'un bout du muscle à l'autre. D'où il suit que lorsque ce muscle se contracte, il doit beaucoup raccourcir la luette, relever & retrécir la partie postérieure de la cloison de la bouche.

La partie de la luette qui pend au fond de la bouche, peut avoir plusieurs usages. Elle peut rallentir & diminuer le mouvement des alimens lorsqu'ils passent de la bouche dans le gosier, changer leur direction, en faisant couler par les côtés, la portion qui se porte en droite ligne vers la glotte; diriger dans leur chûte les liqueurs qui descendent du nez dans le gosier. Enfin cette partie de la luette peut apporter quelque changement aux tons de la voix, suivant qu'elle change de situation.

L'os hyoïde est un corps osseux, de figure demi-circulaire dans l'homme; convexe extérieurement & cave du côté interne; il est attaché au cartilage thyroïde par sa base, & aux apophyses styloïdes par ses cornes; soutenu & suspendu dans son assiette par ses muscles & par ses ligamens; il est composé d'une base & de deux cornes; sa base est faite d'un seul os & chaque corne de deux; la base est située du côté du menton, & les cornes du côté du cou. L'os hyoïde contient par sa partie cave le larinx & le pharinx; il donne attache à plusieurs muscles, & il sert d'appui à la langue dans ses mouvemens.

J'ajouterai à la briève description des parties que je viens de faire, quelques expériences que j'ai pratiquées sur des hommes & sur des animaux, tant morts que vivans, au sujet de la question proposée.

Premiere expérience. Après avoir coupé en travers, à la partie inférieure du cou, la trachée-artère & l'œsophage de plusieurs hommes, chats & chiens

morts, j'ai verſé doucement avec un entonnoir de l'eau dans leur nez : cette eau eſt ſortie par l'extrêmité coupée de chacun de ces deux conduits, mais plus par celui de l'œſophage.

Deuxieme expérience. J'ai verſé avec le même entonnoir de l'eau ſimple dans le nez de différens chats & chiens vivans : une partie de cette eau eſt revenue par leur gueule, & l'autre par le nez. Ces animaux pendant & après l'opération ſe ſont beaucoup tourmentés, & ont reniflé pendant quelque tems, & d'autant plus qu'ils ſe ſont plus tourmentés, ou que j'ai verſé plus d'eau, ou plus promptement, ou qu'elle étoit plus chaude ou plus froide.

Troiſieme expérience. J'ai verſé avec une cuillier fermée de l'eau ſimple dans mon nez, tantôt peu, tantôt beaucoup, tantôt lentement, tantôt promptement, tantôt froide, tantôt tiede, tantôt chaude; une partie de cette eau eſt reſſortie par le nez, & l'autre a coulé dans le goſier. De la derniere une portion eſt revenue par la bouche, une autre eſt deſcendue le long de l'œſophage, & la troiſieme eſt tombée dans la glotte. Celle-ci m'a fait touſſer ſur le champ, & d'autant plus que j'en avois verſé davantage, ou que je l'avois verſée plus promptement, ou qu'elle étoit plus chaude ou plus froide.

Quatrieme expérience. J'ai verſé dans le nez de pluſieurs chats & chiens vivans, de l'eau où j'avois fait fondre du ſel commun ou du ſel de tartre. J'ai remarqué que les animaux ſe ſont plus tourmentés & ont plus reniflé que lorſque je leur avois verſé de l'eau toute ſimple.

Cinquieme expérience. J'ai pris par le nez de la même eau, j'ai plus touſſé, craché & mouché qu'après avoir pris de l'eau toute ſimple : j'ai même quelquefois éternué & répandu des larmes.

Sixieme expérience. J'ai quelquefois verſé de l'eau dans le nez, laquelle n'eſt point deſcendue dans le goſier; mais elle eſt reſſortie quelque tems après par les deux narines, quoique je ne l'y euſſe fait entrer que par une. Apparemment que la cloiſon de la bouche étoit alors relevée en haut & en devant, & qu'elle fermoit les deux ouvertures poſtérieures du nez; par conſéquent elle devoit empêcher cette eau de deſcendre du nez dans le goſier. Et la même eau entrée dans le nez par une narine, a pu en reſſortir par les deux; d'autant que la cavité où l'eau étoit arrêtée, communique également avec les deux narines.

Septieme & derniere expérience. J'ai pluſieurs fois verſé de l'eau dans le goſier par la voie du nez, ſans qu'elle m'ait fait touſſer. L'attention que j'ai faite à cette expérience m'a donné lieu de remarquer que la plus grande partie de cette eau revenoit alors par la bouche; qu'ainſi il n'en deſcendoit pas aſſez dans l'œſophage pour ſurmonter les bords de la glotte & ſe jeter dedans; par conſéquent je ne devois point touſſer; d'autant plus que dans toutes mes expériences je n'ai jamais touſſé, que lorſqu'il eſt tombé de l'eau dans la glotte. Le contraire doit arriver dans les corps où le paſſage de la bouche eſt fermé; parce que la liqueur verſée du nez dans le goſier, doit toute deſcendre dans l'œſophage, par conſéquent s'y trouver en aſſez grande quantité pour ſurmonter les bords de la glotte, tomber dedans & exciter la toux.

J'ai fait faire les mêmes expériences à pluſieurs autres perſonnes en ma préſence, & il leur eſt arrivé à-peu-près les mêmes choſes qu'à moi.

Voilà deux moyens que je viens d'employer pour éclaircir la queſtion que

je propoſe dans ce mémoire; ſavoir, s'il y a de la ſûreté à donner des bouillons, de la boiſſon & tout autre liquide par la voie du nez. Le premier moyen eſt fondé ſur la ſtructure des parties qui ſervent à la déglutition & à la reſpiration; & le ſecond eſt fondé ſur les expériences que je viens de rapporter.

On peut inférer de la ſtructure de ces parties ou du rapport qu'elles ont entr'elles, qu'une portion de la liqueur verſée dans le goſier par le nez, peut tomber dans la glotte. Car 1°. elle eſt toujours ouverte, excepté dans le tems que nous avalons; 2°. Elle eſt peu éloignée de la cloiſon de la bouche, d'où cette liqueur deſcend du nez dans le goſier; 3°. la glotte eſt placée vers le milieu de l'entrée du goſier; enfin elle eſt ſituée plus bas & plus en arriere que la cloiſon de la bouche.

On peut inférer de mes expériences qu'une portion de la liqueur verſée dans le goſier par le nez, tombe effectivement dans la glotte. La toux qui s'enſuit en eſt une preuve, puiſqu'on ne peut l'attribuer qu'à l'irritation que cette liqueur cauſe à la membrane interne du larinx, qu'on ſait être d'un ſentiment très-exquis, & le véritable ſiége de la toux. En effet, nous éprouvons tous les jours que ſi en mangeant ou buvant, il tombe dans la glotte la moindre parcelle des alimens ou de la boiſſon, fût-ce de la plus inſipide, nous touſſons & même avec de grands efforts, & que la toux dure juſqu'à ce que cette parcelle en ſoit ſortie.

Il y a donc lieu de craindre que de tels efforts, ſur-tout dans les malades déjà affoiblis & épuiſés par leurs maladies, ne les fatiguent extrêmement, & qu'ils ne leur cauſent que des accidens fâcheux, & quelquefois même mortels. Il y a donc du danger à donner par le nez des bouillons, de la boiſſon & tout autre liquide.

Cependant lorſque le paſſage de la bouche au goſier eſt embarraſſé, & même quand il eſt libre, ſi les malades ſont ou ſans connoiſſance, ou obſtinés à ne vouloir rien prendre par la bouche, on ne doit point balancer à leur donner par le nez des bouillons, &c. pour fournir au corps de quoi le nourrir, & même pour le guérir de ſes maladies, en prenant toutefois les précations ſuivantes.

Premiere précaution. On doit obſerver de verſer doucement dans le nez les bouillons, la boiſſon, &c. afin que ces liqueurs deſcendant enſuite doucement dans le goſier, elles coulent le long de la luette, ou du moins qu'elles s'en écartent peu, & ne parviennent point juſqu'à la glotte. Car ſi ces liqueurs tomboient dedans, elles pourroient ſuffoquer les malades ou les fatiguer extrêmement.

Seconde précaution. Il faut verſer ces liqueurs en petite quantité à la fois, s'arrêter de tems en tems, & ſur-tout ſi les malades touſſent, de crainte que le lieu deſtiné à recevoir d'abord ces liqueurs, qui eſt petit, ne s'engorge, & qu'elles ne s'épanchent dans la glotte.

Troiſieme précaution. La tête des malades ne doit point être beaucoup panchée en arriere, parce que l'œſophage étant alors gêné, les bouillons, &c n'auroient pas la facilité de deſcendre le long de ce conduit, & ils pourroient ſe jeter dans la glotte.

Quatrieme précaution. On tiendra ferme la tête & le reſte du corps des malades pendant l'opération, autrement les bouillons venant à s'éparpiller dans le

gosier à l'occasion du mouvement; une partie pourroit tomber dans la glotte.

Cinquieme précaution. Les bouillons, &c. ne doivent être ni trop chauds, ni trop froids, ni salés, ni âcres, &c. d'autant que par ces qualités ils irriteroient trop la membrane interne du larinx, & par conséquent exciteroient des toux plus violentes & plus fâcheuses.

Sixieme précaution. On ne doit point donner des bouillons, &c. par le nez aux malades, lorsqu'ils ont la poitrine bien engagée, ou qu'ils sont extrêmement foibles. J'ai vu dans ces deux cas des malades ou mourir sur le champ, ou réduits à toute extrêmité, & cela à force de tousser & de faire des efforts pour cracher.

Sur les effets des Vapeurs mercurielles. (*Mém. pag. 357.*) (*a*)

Par M. de Jussieu.

Année 1719.

En examinant les mines de mercure d'Almaden en Espagne; je n'ai pas manqué de faire attention aux effets des vapeurs mercurielles, tant sur les corps qui se trouvent dans leur atmosphère, que sur la santé des hommes qui travaillent à ces mines. Le préjugé même que l'on a ordinairement contre les vapeurs qu'exhalent ce minéral, redoubloit mon attention; & après un mûr examen, j'ai compris que ce préjugé étoit une erreur populaire, puisque, bien loin que les terres qui sont sur ces mines, soient stériles, elles sont au contraire abondantes en grain & en plusieurs sortes de plantes qui ne participent nullement de la malignité arsénicale prétendue du mercure; & que les sources qui, du côté du nord, sortent du penchant de cette même montagne, servent de boisson aux gens du pays, lesquels ne s'en trouvent point incommodés. La fumée même qui, dans le tems de l'opération, s'évapore par les cheminées des bâtimens opposés aux fours, & dont l'effet devroit être plus marqué dans l'étendue de terrein où elle se répand, ne cause aucune altération aux arbres du voisinage, & ne se rend sensible par aucun accident extraordinaire aux habitans du bourg, les plus voisins de ces cheminées.

Il est vrai que le cinabre naturel donné intérieurement, produit quelquefois des effets tout contraires à l'avantage qu'on se propose d'en tirer, & cause des vomissemens ou des tranchées à ceux qui en ont avalé. Mais ces symptômes ne doivent s'attribuer qu'au peu de précaution qu'on a eu de choisir un cinabre de la qualité de celui de la premiere veine que j'ai décrite (*b*), & dans laquelle il est mêlangé de parties vitrioliques, au lieu de préférer ceux du caractère des seconde & troisieme veines que j'ai marqué être les plus purs.

A l'égard des accidens dont on est frappé en approchant de l'endroit du souterrein où les mineurs travaillent, j'ai remarqué qu'on se trompe souvent en les attribuant tous plutôt à une vapeur qui s'échappe seulement de cette espéce de mine qu'à celle de tout autre lieu souterrein, dans lequel il

(*a*) Voyez ci-dessus à l'article de la Chymie de 1719 sur les mines d'Almaden en Espagne.
(*b*) Voyez *ibidem*.

n'y auroit aucune autre mine métallique, puisqu'étant entré depuis dans la même saison, c'est-à dire, en hiver, dans d'autres lieux souterreins, & sur-tout dans les carrieres de Saint-Leu de Céran près de Chantilly, qui sont creusées fort avant sous terre, j'ai été surpris de fort loin par une odeur aigre qui ne provenoit que de la sueur des hommes qui y travailloient, & j'ai éprouvé une difficulté de respirer & des douleurs dans les membres à-peu près semblables à celles dont je me trouvai atteint dans les mines d'Almaden; mais en même tems je me suis convaincu que ces sensations différentes sont des effets nécessaires du passage subit que l'on fait dans ces sortes de lieux d'un air chaud & sec à un air froid & humide; puisqu'il y a dans quelques-uns de ces boyaux, comme je l'ai remarqué dans la description des mines dont il s'agit, des endroits si chauds qu'ils servent comme d'étuves à certains malades que l'on veut faire suer.

Une autre erreur dans laquelle on est touchant la cause des maladies de ceux qui travaillent aux mines de mercure, est d'attribuer ces maladies à la respiration continuelle de la vapeur qui s'en exhale. On est désabusé de ce préjugé par la comparaison que l'on fait de l'état des mineurs du bourg d'Almaden qui travaillent librement aux mines, à celui des forçats & des esclaves qui y sont contraints. Les premiers, par le soin qu'ils ont à leur retour des mines, de quitter généralement tous les vêtemens qui leur ont servi dans le travail & sur-tout leurs souliers, se conservent en santé & parviennent au même âge que les autres hommes; au lieu que les pauvres malheureux à qui leur misère ne permet pas de changer de vêtemens, & qui prennent leurs répas dans les mines même où ils touchent leur pain sans s'être lavés, sont sujets aux enflures des parotides, aux aphtes, à une salivation & à des pustules répandues sur leurs corps: accidens que l'on voit être l'effet du contact ou plutôt de l'introduction des particules de mercure dans les pores de leur peau, & qui leur sont communs avec ceux qui sont dans les remedes mercuriels.

La pratique des Médecins d'Almaden pour arrêter ces symptômes, est bien différente de celle qui est en usage par-tout ailleurs, & qui consiste à employer les purgatifs & les saignées. Ils se contentent de faire exposer les malades au grand air, & de leur donner quelques absorbans tels que la corne de cerf brûlée, l'ivoire, les yeux d'écrevisse. Ce qu'il y a de singulier, c'est que ce traitement réussit presque toujours à l'égard des sujets sobres & qui s'abstiennent du vin, au lieu que ceux qui sont sujets au vin, périssent sans ressource. A l'égard des forçats & des esclaves qui, à leur entrée dans ces mines, seroient attaqués de maladies vénériennes, il y a des exemples qu'ils y trouvent quelquefois leur guérison.

Ce n'est donc que la malpropreté, l'intempérance dans la boisson & la continuité du contact du mercure, qui sont capables de causer à ces mineurs, après des années de travail, les tremblemens dont quelques-uns sont atteints, & qui ne sont pas continuels, mais qui deviennent plus ou moins sensibles, selon qu'ils éprouvent des mouvemens plus ou moins vifs de surprise ou de crainte: tristes effets du sejour du sang dans des vaisseaux du cerveau devenus variqueux par le poids de quelques particules mercurielles qui y ont séjourné; effets dont ne sont point exempts ceux à qui on a donné du mercure mal-à-propos & en trop grande quantité.

Sur les Noyés. (*Hiſt. pag. 26.*)

On croit communément que ceux qui meurent noyés, meurent de la quantité d'eau qu'ils ont avalée, & qui ayant rempli l'eſtomac, les inteſtins & même le poumon, a ôté à ces parties le mouvement néceſſaire. Cependant Becker, dans un livre intitulé *de ſubmerſorum morte ſine potâ aquâ*, aſſure qu'ayant ouvert deux hommes & un chien noyés, il ne leur avoit point trouvé d'eau dans ces viſcères.

Ce paradoxe méritoit d'être approfondi, & c'eſt ce qu'a fait M. Littre qui a eu occaſion de viſiter beaucoup de cadavres d'hommes noyés. Il a obſervé qu'ils avoient l'écume autour du nez & de la bouche, le ventre enflé, aſſez d'eau dans l'eſtomac, moins dans les inteſtins, peu dans le poumon & une eau écumeuſe; la glotte toute ouverte & l'épiglotte relevée. Il ſemble que ces deux dernieres circonſtances contrediſent le peu d'eau du poumon; car pour y faire entrer une liqueur, que faut-il ſinon que l'épiglotte qui, en s'abbaiſſant, ferme abſolument l'entrée de la trachée-artère ou la glotte, ſe releve & laiſſe la glotte ouverte? Mais on va voir comment cela s'accorde auſſi-bien que les obſervations de Becker & celles de M. Littre.

La principale force qui fait le mouvement par lequel on avale, eſt celle d'un muſcle nommé œſophagien, parce qu'il eſt ſitué à l'entrée de l'œſophage qu'on appelle le pharinx. Ce muſcle, en ſe contractant ſucceſſivement de haut en bas, pouſſe en ce ſens ce qui eſt contenu dans le pharinx, & le fait entrer dans l'œſophage. Ce n'eſt qu'alors que l'œſophage eſt véritablement un conduit: il s'ouvre & ſe dilate par le mouvement de ce qui y paſſe: en même tems la langue aide à l'action d'avaler en ſe recourbant en haut & ſe portant en arriere. De là il ſuit que la langue par ſa racine preſſe l'épiglotte, la fait abbaiſſer, & lui fait fermer le larinx ou la glotte, & par cette mécanique rien de ce qu'on avale ne peut entrer dans la trachée où il ne doit entrer que de l'air. M. Littre a donné une deſcription plus particuliere & plus ſavante de tout le jeu & de la liaiſon de ces mouvemens; mais il ſuffira d'en prendre cette idée générale.

Quand un homme eſt ſubmergé dans l'eau, il y a bien de l'apparence que par un mouvement naturel il ferme auſſi-tôt la bouche, de peur d'avaler de l'eau qu'il doit craindre; mais il ne peut empêcher qu'il ne lui en entre par le nez dans le goſier. Cette eau abondante qui ſéjourne là ſans diſcontinuation, fait deux effets: 1°. Elle amollit & abreuve le muſcle œſophagien au point que ſes fibres trop relâchées ne peuvent plus ſe contracter, comme il ſeroit néceſſaire pour le mouvement d'avaler, ſans compter que l'homme n'en a nulle envie. 2°. Comme elle eſt toute prête à être avalée, elle ne laiſſe pas d'irriter les muſcles de la langue dont l'action accompagne le mouvement d'avaler & de les irriter de la même maniere que ſi on avaloit; & par là la langue abbaiſſe l'épiglotte, & lui fait fermer la glotte, de ſorte que rien n'entre dans le poumon. Cette irritation continuelle cauſée par l'eau, eſt ſi douloureuſe & ſi inſupportable, qu'il eſt difficile que pour s'en délivrer on n'avale pas un peu d'eau de tems en tems. Il l'eſt pareillement que les muſcles qui tiennent la langue recourbée

recourbée & renverſée comme quand on avale, ne ſe relâchent à la fin auſſi-bien que l'œſophagien ; que par conſéquent l'épiglotte ne ſe releve un peu, & qu'il n'entre dans le poumon une quantité d'eau proportionnée.

On voit par là que les deux noyés de Becker n'ont rien de contraire à ceux de M. Littre, mais ſeulement qu'ils ſont dans un cas plus rare.

L'épiglotte relevée dans tous ceux de M. Littre paroît un phénomène oppoſé à ce qui vient d'être dit ; car il devroit donc être entré beaucoup d'eau dans le poumon, & autant qu'il y en auroit pu tenir : mais M. Littre croît que tant que le noyé a été dans l'eau, l'épiglotte a été abbaiſſée ; qu'elle ne s'eſt relevée par ſon reſſort que quand on l'a retiré, & qu'il en a vidé de l'eau par la bouche. En effet, M. Littre aſſure qu'ayant abbaiſſé l'épiglotte à pluſieurs noyés, elle s'eſt relevée dès qu'il avoit ceſſé de la contraindre.

Il ne croit pas que l'eau qui eſt entrée ſoit dans l'eſtomac, ſoit dans le poumon, cauſe la mort ; elle y eſt en trop petite quantité, ſur-tout dans le poumon. Les pulmoniques, les aſthmatiques, les hydropiques ont le poumon bien autrement embarraſſé, & ne laiſſent pas de vivre. Cette fauſſe cauſe de mort étant retranchée, il ne faut pas chercher la vraie bien loin : on ne reſpire plus l'air.

Becker a cru que l'air ſe raréfioit exceſſivement dans le poumon des noyés, c'eſt ce que M. Littre n'a trouvé par aucune de ſes expériences. Seulement l'écume qui environne le peu d'eau contenue dans le poumon, doit venir de quelque petite raréfaction de l'air enfermé dans cette eau.

Il réſulte de tout ce qui a été établi, qu'il n'y a qu'un homme vivant qui étant ſubmergé dans l'eau, en puiſſe avaler. Un mort qu'on jeteroit à l'eau, n'en avaleroit pas une goutte ; ſon œſophage eſt abſolument fermé, & ſon épiglotte abbaiſſée. Peut-être eſt-ce là pourquoi les noyés de Becker, qui à ce compte n'auroient pas été de véritables noyés, n'avoient abſolument point d'eau dans l'eſtomac, ni dans le poumon ; mais toujours, ce qui eſt le plus important, eſt-ce là un ſigne qui aide à reconnoître ſi des corps qu'on a retirés de l'eau, y ont été jetés morts ou vivans.

M. Littre a noyé pluſieurs chiens & pluſieurs chats pour obſerver ſur un plus grand nombre de ſujets les circonſtances de ce genre de mort : elles ſont à-peu-près les mêmes que dans l'homme, excepté que ces animaux avalent beaucoup moins d'eau, & quelquefois point du tout. Peut-être, ſelon la conjecture de M. Littre, ont-ils le muſcle œſophagien plus fort & moins ſujet à céder aux irritations de l'eau. Leur épiglotte relevée quand on les a retirés de l'eau après leur mort, & leur poumon qui eſt cependant ſans eau, confirment aſſez ce qui a été dit ſur ce phénomène dans l'homme.

Sur le même Sujet. (*Hiſt. de 1725. pag. 12.*)

M. Senac qui a examiné cette matiere après M. Littre, ne le contredit point ſur le fond, il y ajoute ſeulement des explications plus particulieres & des réflexions nouvelles.

Il demeure conſtant que les noyés peuvent abſolument n'avaler point d'eau,

& que quand ils en avalent, c'eſt en trop petite quantité pour en mourir. M. Sénac conçoit qu'ils meurent de la même maniere que ceux qui meurent de la queſtion telle qu'on la donne à Paris. On leur ouvre la bouche avec un coin, on y verſe continuellement une grande quantité d'eau, & en même tems on leur ferme le nez. La trachée qui ne peut recevoir que de l'air, & qui s'irrite & entre en convulſion dès qu'il ſe préſente quelque autre matiere pour y paſſer, eſt agitée de ſecouſſes violentes par l'eau qu'elle reçoit; mais ces mêmes ſecouſſes rechaſſent cette eau dans le même moment. L'œſophage pareillement agité, ne fût-ce qu'à cauſe du voiſinage de la trachée, rejette auſſi la plus grande partie de l'eau qu'il reçoit, & il eſt de fait qu'il n'en entre que très peu ſoit dans le poumon, ſoit dans l'eſtomac de ces malheureux; mais le défaut de reſpiration leur cauſe des défaillances, & les convulſions de la trachée, des ruptures de vaiſſeaux pulmonaires & des crachemens de ſang qui peuvent être des cauſes de mort. Auſſi M. Sénac croit que les Médecins qui jugent du point juſqu'où la queſtion peut aller, devroient plutôt ſe régler ſur ces accidens que ſur le pouls qui, dans l'état de frayeur où ſont les patiens, ne peut être qu'un ſigne aſſez equivoque.

On trouve aux noyés, comme il a été dit dans le mémoire ci-deſſus, la glotte toute ouverte & l'épiglotte relevée. Il devroit donc entrer de l'eau dans leur poumon, du moins après leur mort, il n'y a plus de mouvement convulſif qui la rejette Pour l'eſtomac, il n'eſt pas étonnant qu'il n'en reçoive pas alors; car l'œſophage n'eſt un canal que dans le tems où il en fait la fonction, & il ne la fait que par l'action de ſes muſcles, ou par un mouvement vital. Quand il n'agit point, & à plus forte raiſon après la mort, il eſt abſolument fermé. La difficulté de l'épiglotte relevée avoit porté M. Littre à croire qu'elle étoit abbaiſſée tant que le noyé étoit dans l'eau, & qu'elle ne ſe relevoit par ſon reſſort que quand on l'avoit retiré. Mais M. de Sénac ne croit point cette ſuppoſition néceſſaire. Que l'épiglotte ſoit relevée tandis que le noyé eſt encore dans l'eau, l'ouverture de la glotte qui n'eſt que d'une ligne, eſt ſi petite, qu'étant toute couverte d'eau, & l'air n'en pouvant ſortir d'un côté pendant que l'eau y entreroit de l'autre, l'eau n'y entrera point du tout. C'eſt à-peu-près ainſi que rien ne ſort d'une bouteille pleine dont le goulot eſt étroit & tourné verticalement en bas: ſi l'on incline la bouteille, elle ſe videra, parce que l'air y pourra entrer d'un côté & la liqueur en ſortir de l'autre; de même ſi le noyé vient à s'élever ſur la ſurface de l'eau, ſa glotte pourra n'être plus toute couverte d'eau, & s'incliner de façon que l'air en pourra ſortir tandis que l'eau y entrera. Dans ce cas le noyé a de l'eau dans le poumon, & cela eſt contraire à ce qu'avoit dit M. Littre qu'un mort n'y en pouvoit plus recevoir.

Quand on vomit, le jet des matieres qui ſortent de l'eſtomac, paſſe ſur la glotte dans la trachée. C'eſt une difficulté dont M. Sénac trouve la ſolution dans la même cauſe qui empêche que la trachée des noyés ne prenne de l'eau. Il eſt vrai pourtant qu'il y a dans le vomiſſement quelque choſe de plus. Les matieres ſortent de l'œſophage avec une impétuoſité qui doit les empêcher de tomber dans la trachée, & en même tems le courant d'air qui ſort de la trachée par l'expiration, doit auſſi s'oppoſer à cette chûte.

L'uſage commun de ſuſpendre par les pieds ceux qu'on a retirés de l'eau, & qu'on eſpere ſauver en leur faiſant rendre l'eau qu'on ſuppoſe qu'ils ont avalée,

n'eſt donc, au jugement des Anatomiſtes, qu'une erreur populaire qui ne les étonne ni ne les embarraſſe. On ne voit pas que la ſuſpenſion faſſe rien, ou du moins elle ne fait rendre que le peu d'eau qui étoit dans la bouche. Cependant la pratique ſubſiſte toujours; il n'eſt pas rare que les préjugés tiennent bon non-ſeulement contre le raiſonnement, mais même contre l'expérience.

Il y a plus: quand les noyés auroient avalé de l'eau, ils ne la rendroient pas par la ſuſpenſion. On voit des gens qui ayant les pieds en haut & la tête en bas, avalent juſqu'à deux pintes de vin. M. Sénac a remarqué incidemment combien devoit être grande la force des muſcles de l'œſophage, leſquels dans cette action font contre leur ordinaire monter un poids, & ont à vaincre une force toujours croiſſante; car la nouvelle liqueur qui monte doit toujours vaincre la réſiſtance de celle qui eſt déjà logée dans l'eſtomac, & la ſoulever pour y entrer auſſi. Mais il ſuffit, pour l'application de cet exemple aux noyés, que les deux pintes de vin une fois entrées dans l'eſtomac, ne reſſortent pas par la bouche en vertu de la ſituation renverſée: on ne conçoit aucune action volontaire, aucun effort de muſcles qui pût les empêcher.

Les noyés ne meurent donc que par le défaut d'air & de reſpiration; par cette raiſon leur mort eſt prompte, & M. Sénac la croit douce, parce que le ſang qui s'amaſſe dans le cerveau d'où il ne peut plus deſcendre dans les poumons, preſſe l'origine des nerfs, & auſſi-tôt éteint le ſentiment. Leur mort reſſemble à celle de ceux qu'on étrangle, & particuliérement à celle des negres qui ſavent renverſer leur langue, & la faire paſſer ſous le voile du palais; de ſorte qu'en un inſtant ils ſe privent de la reſpiration. Quels maîtres ont pu leur apprendre cette pratique dont on ne peut jamais donner qu'une leçon? Comment y réuſſiſſent-ils ſi bien, ſans avoir pu s'y exercer?

Un accident ordinaire aux noyés, c'eſt que leur corps ſe gonfle: devenus par là plus légers, ils reviennent ſur la ſurface de l'eau. Quel eſt la cauſe de ce gonflement? Dans les corps vivans l'air eſt comprimé & par la preſſion de l'air extérieur, & par la tenſion naturelle des parties, & par l'action du cœur qui pouſſe continuellement dans des eſpaces fort étroits & le ſang, & cet air qui l'accompagne. Dans les cadavres, il n'y a que la premiere cauſe de compreſſion qui ſubſiſte, & c'eſt le défaut ſeul de la ſeconde (*a*) qui produit dans les noyés ce gonflement qui leur eſt particulier. Toutes leurs parties ſont abreuvées d'eau, relâchées, incapables de tenir l'air reſſerré comme elles faiſoient, & il ſe dilate autant que lui permet l'air extérieur.

Cette conſidération du gonflement des noyés a conduit M. Sénac à une idée aſſez éloignée, mais qui du moins égaye la triſteſſe de ſon ſujet. Les femmes auroient le viſage toujours jeune, ſi elles pouvoient y conſerver le gonflement de la jeuneſſe qui produit le blanc par la tenſion de la peau, & le rouge par la plénitude des vaiſſeaux ſanguins. Des couleurs appliquées, toutes les ſortes de fards ne ſont qu'une vaine repréſentation de ce qui devroit être; & M. Sénac conçoit un moyen d'y mettre de la réalité. Il faut empêcher la tranſpiration du viſage, moyennant quoi il s'y fera dans les petits vaiſſeaux une heu-

(*a*) On ſait que dans certaines opérations chymiques, & dans cette opération de la nature qu'on nomme corruption, il s'engendre beaucoup d'air, c'eſt-à-dire, qu'une grande quantité d'air paſſe de l'état de fixité à l'état d'élaſticité: ce nouvel air n'auroit-il pas auſſi quelque part au gonflement dont il s'agit?

teuſe obſtruction de lymphe & de ſang, & la peau ſe tiendra plus tendue. Voilà le blanc, le rouge & point de rides; on ne peut rien ſouhaiter de plus. Or l'huile empêche la tranſpiration, & il ne faut que s'en frotter le viſage, ou n'y appliquer que des drogues dont l'huile ſoit la baſe, & non pas des plâtres qui, en ſe ſéchant, le ridentencore.

Sur une Extinction de voix. (*Hiſt. pag.* 42.)

Une fille de vingt-quatre ans eſt ſujette depuis l'âge de ſeize ans à une extinction de voix qui lui prend dans le tems de ſes regles, & lui dure deux ou trois jours, pendant leſquels elle uſe fréquemment d'une tiſanne de chien-dent & de coquelicot. Cette boiſſon humecte ſa poitrine qui en a grand beſoin, mais ſans lui rendre la voix qui ne revient que quand les regles ſont paſſées, & paroît revenir d'elle-même. Un coup qui lui caſſa le bras dans le tems de ſes regles, & un chagrin vif qu'elle eut en même tems les arrêterent, & lui cauſerent des étouffemens & des vapeurs violentes. Elle en fut guérie par un grand nombre de ſaignées du bras & du pied, par l'émétique & par pluſieurs médecines; mais l'effet de tous ces remedes fut ſuivi d'une extinction de voix continue: à peine ſe faiſoit-elle entendre, quoiqu'on approchât l'oreille tout près de ſa bouche; pour peu qu'elle parlât, elle en étoit ſi fatiguée qu'elle étoit obligée de s'arrêter; elle ſentoit un poids conſidérable à la région de l'eſtomac, & elle ne pouvoit ſe donner le moindre mouvement ſans perdre preſque la reſpiration. Elle étoit bien réglée; mais toutes ſes incommodités redoubloient dans ces tems-là. Du reſte elle avoit le viſage bon, de l'appétit, & faiſoit bien toutes ſes autres fonctions.

Cet état dura trois mois, malgré tous les remedes qu'on pût imaginer. Enfin M. Lémery, ſur l'exemple d'une pareille maladie rapportée en 1700 & guérie par feu M. ſon pere avec des vulnéraires pris en infuſion, en ordonna à la malade. Dès qu'elle en eut pris une ſeule taſſe, ſa voix revint forte & vigoureuſe, & telle qu'elle étoit avant la maladie; plus d'oppreſſion ni de difficulté d'agir & de ſe mouvoir; & une circonſtance ſinguliere qui accompagna encore une guériſon ſi ſubite, c'eſt que le poids que cette fille ſe ſentoit à l'eſtomac, elle le ſentit dans le moment ſe précipiter vers le nombril où il s'arrêta. Comme enſuite elle changea de lieu, M. Lémery ne l'a plus revue, & n'a pas été à portée de ſuivre cette obſervation plus loin.

Sur un Aſſoupiſſement. (*Hiſt. pag.* 22.)

Un gentilhomme, Conſeiller de la ville de Lauſanne, donnoit ſes ordres à un valet pour arranger tout dans un preſſoir où l'on alloit porter le raiſin, lorſqu'il perdit tout-à coup la parole & la connoiſſance. On le crut tombé en apoplexie, & on lui fit les remedes ordinaires en pareil cas: ils furent tous inutiles; le malade demeura profondément aſſoupi pendant quelques ſemaines; il

ne laiſſoit pas d'ouvrir les yeux de tems en tems, il ſembloit même regarder; mais on ne pouvoit s'aſſurer à aucune marque qu'il vît effectivement, ni qu'il eût de la connoiſſance : on lui faiſoit avaler quelques bouillons. Tout d'un coup l'aſſoupiſſement fut accompagné d'inquiétude, le malade s'agitoit, il vouloit ſe lever, mais il étoit toujours ſans connoiſſance. Enſuite vinrent des convulſions qui ſe terminerent par une aſſez grande quantité de pus ſorti de la bouche & des narines : la léthargie n'en devint que plus profonde. L'art des médecins étant à bout, un empyrique qui lui appliqua force ventouſes ſur la tête, eut l'honneur de la cure : elle fut ſubite, la parole & la connoiſſance revinrent en un inſtant au bout de ſix mois. Par haſard le même valet qui avoit reçu les ordres pour le preſſoir, étoit dans cet inſtant auprès de ſon maître, qui lui en demanda compte, comme s'il n'y avoit pas eu ſix mois d'intervalle. Sa connoiſſance reprit au même point où elle avoit ceſſé. Ce gentilhomme a vécu dix ans depuis cet accident en auſſi bonne ſanté que jamais, & il eſt mort d'une fievre ordinaire. L'académie doit cette relation à M. de Crouzas, Profeſſeur de Mathématiques à Lauſanne

Sur des Ongles monſtrueux. (*Hiſt. pag. 38.*)

M. Rouhaut a envoyé de Turin, où il eſt premier Chirurgien du Roi de Sardaigne, une relation & un deſſin des ongles monſtrueux d'une pauvre femme de Piémont. On jugera de leur grandeur par celle du plus grand de tous, qui étoit l'ongle du gros doigt du pied gauche : il avoit depuis ſa racine juſqu'à ſon extrêmité quatre pouces & demi. On y voyoit que les lames qui compoſent l'ongle, ſont placées les unes ſur les autres comme les tuiles d'un toit, avec cette différence qu'au lieu que les tuiles de deſſous avancent plus que celles de deſſus, les lames ſupérieures avançoient plus que les inférieures. Ce grand ongle & quelques autres avoient des inégalités dans leur épaiſſeur, & quelquefois des recourbemens qui devoient venir ou de la preſſion du ſoulier, ou de celle de quelques doigts du pied ſur d'autres.

Sur la Réparation de quelques parties du corps humain mutilées. (*Hiſtoire, page 29.*)

Il s'en faut bien que les animaux aient dans leur perte les mêmes reſſources que les végétaux. Un arbre à qui on a coupé une branche, en repouſſe une autre; on peut même lui donner une branche étrangere qu'il adoptera & qu'il nourrira, comme s'il l'avoit produite. Mais les parties que les animaux perdent, ils les perdent pour jamais, & ils n'en recevroient pas une nouvelle qu'on leur grefferoit. Seulement les jambes des écreviſſes renaiſſent, mais ce privilége particulier, dût il s'étendre encore à quelques autres animaux, ſera toujours bien rare.

Cependant l'art de la médecine ou de la chirurgie a eu l'audace d'eſſayer de

répater certaines parties du corps humain mutilées, telles que le nez, les levres, ou les oreilles. Les anciens qui ont entamé preſque tout & porté leurs idées aſſez loin, ont eu celle là, témoin Celſe, Galien, Paul Æginette qui ont parlé de cette pratique : elle étoit très cruelle chez eux & même inutile, car on ne faiſoit que changer par de grands tourmens une difformité en une autre à peu-près égale.

Par l'hiſtoire que M. Renéaume a faite de cette opération, on la voit renaître dans *Tropéa*, ville de la Calabre où elle ſe conſervoit par tradition dans la famille des *Boïani*, gens adonnés à la médécine de pere en fils. Il peut paroître étonnant qu'ils euſſent occaſion de pratiquer leur ſecret ſeulement une fois dans chaque génération, car il n'eſt pas commun de perdre ſon nez ou ſes oreilles Quelques malfaiteurs qui auront ſubi cette perte par ordre de la juſtice, ou quelques ſoldats qui l'auront ſoufferte à la guerre, ne ſe mettent pas en peine de la réparer, & le plus ſouvent ils n'ont ni le courage de ſoutenir l'opération, ni le moyen d'en faire la dépenſe.

Peut-être cependant les mutilations aſſez communes dans l'empire Grec ont elles rendu cette pratique plus familiere. *Taliacotius*, Médecin Italien de la fin du quinzieme ſiecle, qui l'avoit apprîſe de quelqu'un des *Boïani*, eſt le premier moderne qui en ait écrit, ou ſi l'on veut, abſolument le premier, puiſque de la maniere dont les *Boïani* la pratiquoient & dont il l'avoit rectifiée, elle ne reſſembloit plus à celle des Anciens.

Pour en prendre une idée générale, il faut ſe repréſenter un homme à qui on veut rendre un nez qu'il a perdu. On prendra ſur ſon corps un morceau de peau de la grandeur néceſſaire & en tel endroit qu'il puiſſe paſſer de là à la place du nez ; on le prendra donc ſur la partie du bras qui ſe trouve la plus proche du nez lorſqu'on a la main poſée ſur le ſommet de la tête. Il faut, par une inciſion qu'on fait au bras, en détacher ce morceau de peau qu'on aura choiſi ; il eſt pris ſur le muſcle *biceps* ; on le laiſſe tenir encore au bras par deux bouts, par celui d'en haut & celui d'en bas, de ſorte que c'eſt comme un petit pont ſous lequel on peut paſſer. On traite la plaie du bras, & on la fait ſuppurer, tant afin qu'elle ſe cicatriſe, qu'afin que la ſuppuration épaiſſiſſe le morceau de peau détaché, & lui donne plus de corps. Quand il eſt en état, on détache celui de ſes deux bouts qui doit paſſer au haut du nez, on en rafraîchit la plaie & en même tems l'ancienne plaie du haut du nez mutilé, afin que les chairs de ces deux endroits ſe puiſſent joindre plus aiſément ; on paſſe des fils dans ces deux endroits deſtinés à ſe joindre, & quand ils ſont tous paſſés, on les raccourcit tous enſemble en approchant le bras du nez autant qu'il eſt poſſible, & on fait une future qui lie au haut du nez l'extrêmité détachée du morceau de peau du bras. L'autre extrêmité tient encore au bras juſqu'à ce que les deux parties qu'on a liées ſoient parfaitement unies par l'opération de la nature ; alors on détache du bras cette ſeconde extrêmité, on la façonne avec les mains en forme de nez, on y perce deux narines, & on la joint par une ſeconde future au-deſſus de la levre ſupérieure. Nous ſupprimons la deſcription des inſtrumens & des bandages : tout cela dure au moins ſoixante jours. Les deux plaies qu'il faut faire ne ſont pas ce qu'il y a de plus douloureux, c'eſt l'immobilité parfaite, & que l'on aſſure bien par des bandages, où ſe tient pendant quatorze jours le patient qui a la main comme

clouée sur le haut de la tête. Quand il sort de cette pénible situation, il ne peut & même il ne devroit pas reprendre d'abord les mouvemens ordinaires de son bras; il faut qu'il les rappelle par degrés.

Cette opération est une véritable greffe ou incision pratiquée sur un animal; la peau du bras a été entée à la place du nez, & des vaisseaux étrangers les uns aux autres se sont abouchés ou anastomosés ensemble. Il y a une incision végétale qui pourroit avoir donné l'idée de l'incision animale des *Boïani* ou de *Taliacotius*. On prend une jeune branche de vigne, & sans la séparer du sep qui l'a produite, on l'attache à une autre sep après avoir un peu ôté de l'écorce & du bois de la branche & du sep étranger, afin que leurs vaisseaux s'abouchent mieux. Quand cet abouchement est fait, on détache la branche de son sep naturel qui lui a fourni des sucs jusques-là, & elle n'appartient plus qu'au nouveau sep, & ne reçoit plus de nourriture que de lui. C'est là ce que Caton a très-proprement nommé *ablactatio*, parce que la branche a été sevrée des sucs qu'elle devoit naturellement recevoir.

M. Renéaume rapporte pour exemple d'incision animale, que quelquefois à la campagne on coupe à un coq la crête, & ensuite un ergot que l'on ente à la place de la crête où il reprend très-bien. M. Verduin & Sabourin ont imaginé chacun de leur côté une nouvelle méthode pour l'amputation des membres dont nous avons parlé en 1702, & qui est encore une espéce d'incision animale.

L'opération de Taliacot est si hardie & si peu croyable, qu'il a été fort à propos que M. Reneaume citât d'habiles gens tels que *Ficinus* & *Fabricius Hildanus* qui avoient été témoins du succès. D'autres, comme *Alexander de Benedictis*, Vesale, *Schenkius*, Paré, Fallope, Jean-Baptiste *Cortesius* en ont écrit en l'admettant pour réelle. Sur-tout Gourmelin, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, cite une lettre où *Calentius* invite son ami *Oppianus* à venir voir les miracles d'un Sicilien nommé *Branca*, qui rétablit les nez perdus. C'étoit précisément par l'opération de Taliacot, que ce Sicilien, voisin de la Calabre, avoit pu apprendre ou de la tradition des *Boïani*, ou de Taliacot même.

M. Reneaume, bien fondé sur ces témoignages à ne pas croire l'opération chimérique, a songé à la perfectionner d'après Taliacot, comme Taliacot l'avoit perfectionnée d'après les *Boïani*. Il croit qu'on en peut beaucoup abréger la durée & la réduire à quinze ou seize jours, en faisant en même tems les deux différentes plaies que Taliacot ne fait qu'à quinze jours l'une de l'autre. Nous ne nous étendrons pas sur cette matiere, l'occasion de pratiquer cette opération ne peut être que très-rare. : c'est assez d'avoir prévenu l'idée de l'impossibilité & peut-être même dissipé d'avance le ridicule qui auroit suivi la proposition.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1714.

ANATOMIE.

Sur le Placenta *& ſur le Cordon ombilical.* (*Hiſtoire, page 11, Mémoires, page 140 & 312.*)

M. Rouhaut ayant fait une étude particuliere du *placenta* & du cordon ombilical a communiqué à l'Académie le fruit de ſes recherches. Elles ſe réduiſent à trois points principaux; en ne comptant que ce qu'elles ont de nouveau & de ſinguliet.

1°. Il a fait voir qu'en ſoufflant dans le *placenta* par les vaiſſeaux ombilicaux, l'air & le ſang ſortoient aiſément par la ſuperficie du *placenta* attachée à la matrice pendant la groſſeſſe, mais qu'ils ne pouvoient ſortir par la ſuperficie oppoſée qui regarde l'enfant.

M. Méry profita de ce fait pour confirmer ce qu'il avoit avancé en 1708, que la matrice n'eſt point intérieurement revêtue d'une membrane, que le *placenta* n'en a point non plus à l'extérieur, c'eſt-à-dire, du côté qu'il eſt collé à la matrice, qu'ainſi rien n'empêche que le ſang de la mere ne paſſe de la matrice dans le *placenta* & de là juſqu'au fétus, & qu'il n'y ait entre la mere & le fétus une circulation réciproque; car il paroît que la ſeule & véritable idée qu'on doive avoir d'une membrane eſt qu'elle ſoit d'un tiſſu ſi ſerré que ni le ſang, ni l'air en maſſe ne puiſſent paſſer au travers. Or ſelon l'expérience de M. Rouhaut le *placenta* n'a point de membrane à l'extérieur, & il eſt bien viſible d'ailleurs qu'il en a à l'intérieur.

Cette confirmation du ſyſtême de M. Méry, qui eſt auſſi le plus commun, étoit d'autant plus néceſſaire qu'il avoit été attaqué dans une thèſe d'un célebre Médecin. Sa principale raiſon étoit une expérience qui ſemble en effet très-forte. On prend une chienne prête à faire ſes petits, on la ſaigne, on l'épuiſe de ſang autant qu'il eſt poſſible, de ſorte que s'il lui en reſte, c'eſt à peine quelque demi-once qui eſt encore dans le cœur ou aux environs; & lorſqu'on l'ouvre enſuite & même une demi-heure après ſa mort, on trouve ſes petits non-ſeulement vivans, mais pleins de ſang; au lieu qu'ils auroient dû, ce ſemble, ſe vider de ſang en même tems que la mere, s'il y avoit une circulation réciproque entre la mere & le fétus.

Il eſt certain que le fait rapporté par M. Méry en 1708, eſt directement contraire, ainſi voilà expérience contre expérience : mais M. Méry prétend qu'elles s'accorderoient, ſi l'on n'ouvroit la chienne qu'après avoir donné à ſes petits le tems de mourir, & qu'en ce cas-là on les trouveroit vides de ſang : il rapporte même que cela eſt arrivé ainſi à ceux qui ont fait l'expérience de cette maniere.

Il s'eſt appuyé encore d'un autre fait déciſif. Dans un accouchement le cordon ayant été coupé ſans être lié après la ſortie de l'enfant, & lorſque le *placenta*

placenta étoit encore attaché au fond de la matrice, il en sortit par la veine ombilicale près de six livres de sang, & la mere en pensa mourir. Cette grande quantité de sang ne pouvoit venir que du *placenta* qui ne pese guéres qu'une livre; elle venoit donc de la mere qui fournissoit son sang au *placenta* comme pendant la grossesse. C'est pour prévenir cet accident qu'en coupant le cordon l'on y fait une ligature du côté du *placenta*; pratique générale & constante, très-favorable au sentiment de M. Méry.

Comme son système demande qu'il n'y ait point de membrane à la surface extérieure du *placenta*, ce point fut soigneusement examiné. Messieurs Vieussens & Winslow, le premier dans quelques écrits qu'il avoit envoyés, l'autre actuellement présent, n'en convenoient pas. Messieurs Méry & Rouhaut s'en tenoient à l'expérience du souffle qui paroissoit sans réplique; mais ils accordoient en même tems qu'à la surface extérieure du *placenta*, il y a un réseau formé par les extrêmités des fibres de cette partie: si l'on y fait une petite incision, & que l'on souffle entre le *placenta* & ce réseau, on pourra voir celui-ci s'élever comme une membrane qui refuseroit le passage à l'air: de là vient l'erreur assez excusable de ceux qui ont cru trouver là une membrane. Mais, selon M. Rouhaut, cette expérience est trompeuse, le réseau vu au microscope est percé obliquement d'une infinité de petits trous, lesquels dans l'état naturel sont remplis par autant de vaisseaux sanguins capillaires; & s'il se souleve & s'étend lorsqu'on y souffle, c'est ou parce que les petits trous étant obliques, leurs parois s'appliquent les unes contre les autres & ne permettent plus à l'air de sortir, de même à peu près qu'une vessie soufflée retient l'air quoiqu'elle soit percée par ses deux uréteres, ou parce qu'elle ne l'est qu'obliquement. & que quand on la souffle, ses deux tuniques ou membranes percées s'appliquant l'une contre l'autre, les ouvertures ne se répondent plus.

Il semble que la question de la membrane ou du réseau de la surface extérieure du *placenta* ne soit plus qu'une question de nom; mais ce qui reste toujours de réel, c'est que cette surface, soit qu'elle ait une membrane ou un réseau, laisse passer librement l'air & le sang que la surface opposée ne laisse point passer: il est donc à présumer que le sang de la mere passe par cette surface extérieure jusqu'au fétus.

S'il ne se faisoit de circulation réciproque qu'entre le fétus & le *placenta*, il faudroit du moins qu'un chyle filtré dans de prétendues glandes de la matrice, dont Messieurs Méry & Rouhaut nient l'existence, passât au travers de la surface extérieure du *placenta*; M. Rouhaut combat ce chyle, & fait voir qu'il n'y a pas même dans le *placenta* de vaisseaux propres à le recevoir; mais enfin la surface extérieure du *placenta* lui permettroit de passer; elle n'a donc point de membrane, ou bien elle a une membrane qui permet ce passage, & tout étant égal jusques là, il est plus raisonnable de croire que c'est du sang qui y passe, puisque dans aucun accouchement on n'a vu sortir du chyle, mais seulement du sang en tirant le *placenta*.

2°. M. Rouhaut a découvert que le cordon ombilical, outre la veine & les deux artères qu'il renferme, est formé par un corps spongieux dans lequel passent ces vaisseaux sanguins; ce corps spongieux est un amas de cellules qui communiquent ensemble & qui contiennent une liqueur claire & gluante, une espéce de gelée qui est quelquefois assez abondante. Si l'on conçoit ce corps

ſpongieux comme un cylindre, les trois vaiſſeaux ſanguins vont en ſerpentant autour de ſon axe, couchés les uns ſur les autres différemment en différens ſujets. De là vient que le cordon eſt tortueux, & qu'il a quelquefois des tumeurs ſemblables aux nœuds des cannes de jonc, & qui ſont des eſpéces d'anneaux que les artères forment en ſe repliant ſur elles mêmes. Au reſte ces tumeurs ne ſont pas en grand nombre; M. Rouhaut n'en a jamais trouvé plus de trois, quelquefois il n'en a rencontré qu'une, & ſouvent point du tout. Ces nœuds ou tumeurs ne ſe trouvent ordinairement que dans les cordons où les artères ne ſerpentent pas autour de la veine, mais rampent ſur ſon corps à-peu-près en ligne droite. Lorſque les artères, en entrant dans le cordon, font leur chemin preſqu'en ligne droite, il ſe trouve des nœuds du côté du *placenta;* au contraire, s'il ſe trouve des nœuds au bout du cordon du côté de l'enfant, les artères vont preſque en ligne droite juſqu'à l'extrêmité du cordon du côté du *placenta.* Après que la veine & les deux artères ombilicales ont marché ainſi d'un bout à l'autre du cordon en conſervant le même diamètre, elles ſe diviſent en branches en entrant dans le *placenta*, puis ſe ſubdiviſent en rameaux capillaires. M. Rouhaut a obſervé que le diamètre de la veine eſt toujours à-peu-près double de celui de chaque artère, d'où il ſuit que la veine contient deux fois plus de ſang que les deux artères enſemble : auſſi c'eſt la veine qui porte le ſang de la mere au fétus, & les artères rapportent ſeulement le reſte de ce ſang que le fétus n'a pas pris pour ſa nourriture & ſon accroiſſement. Si le cordon n'étoit compoſé que des trois vaiſſeaux ſanguins, l'enfant pourroit bien, en faiſant quelques mouvemens, les tortiller trop, ce qui empêcheroit le ſang d'y couler, & lui cauſeroit la mort dans l'inſtant; mais le corps ſpongieux les tient en état en les écartant un peu les uns des autres, & les fait obéir doucement aux mouvemens du fétus. De plus il leur conſerve par ſa gelée la molleſſe & la ſoupleſſe néceſſaires. M. Rouhaut s'eſt aſſuré en ſoufflant & en injectant la veine & les artères de pluſieurs cordons, que ces vaiſſeaux n'ont point de valvules, même ceux qui ont des nœuds ou renflemens.

3°. Enfin M. Rouhaut s'eſt aſſuré auſſi d'une membrane déjà apperçue par d'autres Anatomiſtes, mais dont ces Anatomiſtes avoient une fauſſe idée. Elle eſt entre le chorion & l'amnios; c'eſt pourquoi M. Rouhaut lui donne le nom de moyenne : celui d'urinaire ne lui convient pas; car il n'y a point d'urine dans les enveloppes du fétus humain. Selon M. Rouhaut le principal uſage de la membrane moyenne eſt de fournir une gaîne à tous les vaiſſeaux qui entrent dans le *placenta*, ce qu'il penſe avoir trouvé le premier. Ces vaiſſeaux, tant ceux qui portent le ſang au fétus que ceux qui le rapportent, ſe diviſent en capillaires, & ſe tomproient ſans doute aux moindres mouvemens de la mere, s'ils n'étoient fortifiés par les gaînes de cette membrane moyenne : elles abandonnent vraiſemblablement les petites branches des vaiſſeaux préciſément à leur paſſage du *placenta* dans la matrice, & pourroit bien en ſe recourbant former ſur la ſurface extérieure du *placenta*, cette eſpéce de réſeau dont nous avons parlé. Quelques auteurs ont confondu cette membrane moyenne avec le chorion auquel elle eſt quelquefois fort adhérente & toujours plus qu'à l'amnios. Mais elle eſt membraneuſe & d'un tiſſu bien plus ſerré que le chorion qui eſt lâche & ſpongieux; d'ailleurs, ſi elle eſt quelquefois fort adhérente au chorion, d'autres fois auſſi elle l'eſt ſi peu qu'en faiſant une petite inciſion &

soufflant entre deux avec un chalumeau, on l'en sépare aisément. Cette membrane tient fortement au *placenta*, sur-tout au centre où les vaisseaux sont plus gros : elle revêt, comme on l'a dit, tous ces vaisseaux, & on ne peut guéres la détacher que d'un travers de doigt tout autour de la circonférence du *placenta*, où rampent & s'implantent seulement les dernieres ramifications des vaisseaux capillaires : c'est de cette membrane moyenne que vient la membrane qui revêt extérieurement le cordon, laquelle est fine, forte & d'un tissu serré.

Suite des Observations sur le Placenta *& les Membranes du fétus.*

Par M. Rouhaut. (*Mém. de l'année 1715, pag. 99.*)

Suite de 1714.

J'avois avancé dans le mémoire précédent que les racines des vaisseaux ombilicaux s'implantoient dans le corps spongieux du *placenta*; mais par l'examen que j'en ai fait depuis, ma conjecture a été plus que confirmée, car j'ai trouvé que le corps spongieux du *placenta* n'est formé que par un amas de ces racines capillaires des vaisseaux ombilicaux, lesquelles racines sont toutes revêtues d'une gaîne membraneuse qui leur vient de la membrane moyenne du *placenta*, ou qui s'y termine, comme je l'ai fait voir en présence de l'Académie le 29 Mai de cette présente année (1715)

Chaque gaîne, pour petite qu'elle soit, renferme une branche capillaire de veine & d'artere. Toutes ces racines capillaires partent de la circonférence & de l'extrémité des troncs des racines des vaisseaux ombilicaux. La septieme partie ou environ de ces racines capillaires se termine à la surface du *placenta* du côté qu'il regarde la matrice, & s'y insinue : la plus grande partie des autres racines se perd dans l'épaisseur du *placenta*, & le reste des racines se recourbant jusques sur la membrane moyenne, s'y attache; ainsi il n'y a que la vingtieme partie ou environ des racines des vaisseaux ombilicaux qui aille dans la matrice, soit pour y recevoir le sang par les racines de la veine, ou pour le reporter par les extrémités capillaires des artères : le reste des racines de la veine ombilicale qui se perdent dans l'épaisseur du *placenta*, reprend le sang qui y est porté par les extrémités capillaires pour retourner une seconde fois au fétus. Il y a lieu de croire que toutes les extrémités capillaires des veines & des artères qui vont à la surface du *placenta*, étant revêtues de leurs gaînes, passent à travers la membrane réticulaire pour aller à la matrice.

Ce réseau ou membrane réticulaire a deux usages. Le premier est de donner passage aux racines capillaires tant de la veine que des artères ombilicales. Le second est de tenir les parties du *placenta* unies & proches les unes des autres. Car il faut observer que le *placenta* est formé de plusieurs parties qui s'écartent facilement quand le réseau est séparé, ce qui a fait croire que le *placenta* avoit à sa surface qui regarde la matrice, des éminences entourées de sillons.

Les parties qui composent le *placenta* sont formées par les gros troncs des racines qui distribuent à-peu-près leurs branches capillaires comme les arbres leurs branches & leurs rameaux, & forment comme des demi-globes dans le *placenta*. Tant que ces demi-globes sont maintenus les uns contre les autres

par le réſeau ou la membrane réticulaire, la ſurface du *placenta* du côté de la matrice eſt égale ; mais lorſque ce réſeau eſt rompu ou étendu, ces demi-globes s'écartent les uns des autres, & laiſſent des ſillons entr'eux.

Il eſt facile de reconnoître ce que j'avance dans les *placenta* qui s'étant détachés facilement, ont été ménagés. J'en ai vu pluſieurs de cette nature qui m'ont paru ſans éminences & ſans ſillons.

Quoique la ſubſtance du *placenta* ſoit toute ſpongieuſe, elle n'a pas la même conſiſtance par tout : elle eſt plus ferme & le tiſſu en eſt plus ſerré à un travers de doigt de ſa circonférence, parce que les racines capillaires des vaiſſeaux, revêtues de gaînes, ſont plus courtes & ne partent point de troncs ſi conſidérables, mais partent de petites branches revêtues de gaînes qui ſe terminent en capillaires, leſquelles, pour la plûpart, rampent ſur la ſurface de la membrane moyenne du côté qu'elle regarde le *placenta*.

On a cru juſqu'à préſent que le *placenta* étoit une maſſe différente du chorion, mais l'étroite union du *placenta* avec cette membrane, & ſa conformité de ſubſtance me feroient ſoupçonner que ce n'eſt que le chorion épaiſſi. Ce qui m'a fait naître ce ſoupçon, c'eſt un *placenta* que j'ai fait voir cette année à l'Académie, & qui étoit diviſé en trois portions.

La plus grande portion ou le plus grand *placenta* avoit cinq pouces de diamètre d'un bord à l'autre en traverſant les vaiſſeaux, & ſix pouces trois ou quatre lignes en le meſurant ſuivant la direction de ces vaiſſeaux.

Le *placenta* moyen avoit deux pouces deux lignes de diamètre, & il étoit éloigné du grand *placenta* de deux pouces une ligne.

Le petit *placenta* avoit un pouce de diamètre, & ſa diſtance au *placenta* moyen étoit d'un pouce deux lignes.

Le moyen & le petit *placenta* avoient chacun une veine & une artère proportionnées à leur volume, & par leſquelles ils envoyoient du ſang au fétus & en recevoient. Entre ces *placenta*, le chorion étoit plus épais qu'en aucun autre endroit.

Si l'anatomie comparée a quelque force pour éclaircir un fait qui pourroit paroître douteux, il n'y a qu'à conſulter la matrice des truies lorſqu'elles ſont pleines, l'on trouvera, ſelon Needham, qu'il n'y a point de *placenta*, mais bien le *chorion* épaiſſi. *Sui interim per totam geſtationem nihil carneum accreſcit. Verumtamen chorion inſigniter denſatur & craſſior fit.* (Needham pag. 29.)

On dit que c'eſt la même choſe dans les jumens au commencement de leurs portées ; mais vers le milieu du tems il paroît de petits tubercules charnus de la grandeur d'un orobe.

Le *chorion* n'eſt pas d'une égale épaiſſeur par-tout : il eſt plus épais au bord du *placenta* ; cette épaiſſeur diminue à meſure que le *chorion* s'en éloigne ; ainſi plus il eſt éloigné du *placenta*, plus il eſt mince.

Au-deſſus du *placenta* & du *chorion*, du côté de l'enfant, eſt une membrane très-fine, que Needham appelle *pſeudallantoïdes*, & Hobokenus, membrane moyenne, nom que je lui ai conſervé pour ôter l'idée que l'on pourroit avoir qu'elle contiendroit l'urine du fétus, comme fait l'allantoïde dans les animaux. Cette membrane recouvre le *placenta* & le *chorion*, & quoique très-mince, elle donne paſſage dans ſon épaiſſeur à tous les vaiſſeaux ſanguins qui rampent ſur la ſurface du *placenta* du côté du fétus : elle fournit auſſi des

productions qui ſervent de gaînes, ou bien elle s'unit à toutes les gaînes des troncs des racines qui entrent dans le *placenta*, ou qui en ſortent. Ces gaînes ſont plus épaiſſes du côté de la membrane moyenne, & vont en diminuant d'épaiſſeur juſques aux extrêmités capillaires des racines.

Au deſſus de la membrane moyenne eſt l'*amnios* qui y eſt attachée dans toute ſon étendue, à tel point qu'on ne peut quelquefois l'en ſéparer ſans effort, ce qui me fait croire qu'il n'y a point d'urine entre ces deux membranes, comme quelques auteurs l'ont prétendu; car s'il y avoit eu de l'urine, & que dans le tems de l'accouchement elle ſe fût diſſipée, il n'y auroit point d'adhérence entre ces deux membranes. Dans la cavité que forme l'*amnios* ſe trouve une liqueur dans laquelle eſt le fétus avec ſon cordon; ainſi l'*amnios* n'enveloppe pas immédiatement l'enfant, comme quelques-uns l'ont avancé.

Ces membranes ſont tellement unies les unes aux autres, qu'elles ne paroiſſent que comme une membrane.

Dans le tems que j'examinois le *placenta*, il me vint deux fétus morts-nés, l'un de ſept mois & l'autre de huit. Je ſoufflai les corps ſpongieux de leurs cordons, & je remarquai qu'ils ſe terminoient à cinq lignes de l'ombilic, & par conſéquent qu'ils n'entroient point dans le ventre.

Extrait d'un Mémoire de M. Rouhaut ſur le Chorion & le Placenta. (*Mémoires de 1716, pag. 269.*)

M. Rouhaut s'eſt aſſuré par de nouvelles obſervations que le *chorion* proprement dit eſt compoſé de deux membranes, dont l'une s'étendant par-deſſus & l'autre par deſſous le *placenta*, continuent ſes véritables enveloppes; il reconnoît que M. Ruiſch avoit fait cette remarque avant lui (*a*), & qu'il avoit même découvert en injectant l'artère ombilicale (*b*), que le corps du *placenta* n'étoit qu'un amas de vaiſſeaux ſanguins; mais M. Rouhaut a renchéri ſur M. Ruiſch en injectant non-ſeulement les artères, mais encore les veines ombilicales; les premieres avec une liqueur d'un violet foncé, & les veines avec une liqueur rouge: la liqueur violette a pénétré juſqu'à l'extrêmité des artères capillaires, & la rouge juſqu'aux extrêmités capillaires des veines qui percent la membrane réticulaire, laquelle recouvre le *placenta* du côté de la matrice. Par ce moyen M. Rouhaut a vu que les artères & les veines s'accompagnent dans le *placenta* comme dans le cordon, & que la veine paſſoit tantôt à côté de l'artère, tantôt par-deſſus & tantôt par-deſſous. De plus il a remarqué que la veine & l'artère perçoient la membrane réticulaire obliquement, en ſe traînant quelque peu dans ſon épaiſſeur; d'où il eſt arrivé que cette membrane eſt devenue de couleur violette, parce que l'injection y étoit parvenue.

Tous les vaiſſeaux qui forment le *placenta*, partent de deſſous les branches tant des veines que des artères qui ſe remarquent à la ſurface du *placenta* tournée du côté de l'enfant, par des troncs plus ou moins gros, ſelon qu'ils

(*a*) Voyez *le ſecond Cabinet de Ruiſch.* pag. 53 & 54.
(*b*) Voyez *le cinquieme Cabinet de Ruiſch*, pag. 16 & 17.

ſont plus ou moins éloignés de l'endroit où s'implante le cordon ombilical, pourvu toutefois que ce cordon ſoit concentrique ; car lorſqu'il eſt excentrique, les troncs qui partent de deſſous les vaiſſeaux qui ſont au bord du *placenta*, du côté que le cordon ſe trouve placé, ne ſont pas ſi gros que ceux qui partent de deſſous les vaiſſeaux qui ſe trouvent au centre du *placenta*, quoique plus éloignés du cordon. Tous ces vaiſſeaux de la ſurface du *placenta* paſſent dans l'épaiſſeur de la membrane moyenne qui leur ſert d'enveloppe : ſes troncs & les racines capillaires qui forment le *placenta* ſont recouverts juſqu'à leurs extrêmités de gaînes fournies par cette membrane moyenne, & chaque gaîne renferme une veine & une artère.

Tous les troncs des vaiſſeaux qui compoſent le *placenta*, ne ſont point d'égale épaiſſeur ; quelques-uns n'ont pas une demi-ligne de diamètre, tandis que les troncs, dont eſt formée la plus grande partie du *placenta*, ont deux lignes & demie & trois lignes de diamètre, y compris dans les uns & les autres la veine, l'artère & la gaîne qui les renferme.

Ces petits troncs ſont placés entre les gros troncs, & après qu'ils ont fait dans le *placenta* une ligne ou une ligne & demie de chemin, ils ſe diviſent en rameaux capillaires qui rempliſſent en partie les interſtices des gros troncs, leſquels interſtices ſont achevés de remplir par une partie des premiers capillaires ſortant de ces gros troncs, & qui retombent, pour ainſi dire, ſur la membrane du *chorion* qui recouvre le *placenta* du côté de l'enfant. Les rameaux qui ſont au-deſſus, & qui partent des gros troncs, ſe perdent dans l'épaiſſeur du *placenta*, tandis que ceux qui ſont à l'extrêmité de ces mêmes gros troncs, ſe portent vers la membrane réticulaire du *chorion* qui recouvre le *placenta* du côté de la matrice, la traverſent obliquement par une infinité de rameaux capillaires qui pénétrent juſques dans la ſubſtance de la matrice.

Tous les gros troncs de vaiſſeaux qui compoſent le *placenta*, ne ſe diviſent pas de la même maniere : ceux qui ſont au centre du *placenta*, diſtribuent leurs rameaux capillaires comme les arbres jettent leurs branches ; ceux de ces rameaux qui ſont le plus bas, retombent ſur la membrane moyenne ; les moyens reſtent dans l'épaiſſeur du *placenta*, & ceux de l'extrêmité vont à la matrice : ainſi chaque tronc forme ſon lobe, qui appliqué contre d'autres lobes, forme le centre du *placenta*.

Les vaiſſeaux qui ſont au bord du *placenta*, ſe diviſent autrement : une partie va vers le centre du *placenta*, une partie ſe termine au bord, & l'autre partie ſe gliſſant entre les membranes du *chorion*, ſe diſtribue dans toute ſon étendue.

De tous les rameaux qui ſont au bord du *placenta*, ceux qui s'y terminent, ſont les plus courts, ce qui fait que le *placenta* eſt plus ſolide vers ſon bord que vers ſon centre.

M. Rouhaut comparant enſuite les deux membranes très-fines du *chorion* qui ſervent d'enveloppes au *placenta*, remarque que celle qui recouvre le *placenta* du côté de la matrice, eſt percée dans toute ſon étendue par quelques rameaux capillaires qui vont à la membrane moyenne & à l'*amnios*, en ſorte qu'elle doit être regardée comme une membrane réticulaire ; au lieu que celle qui regarde l'enfant, n'étant percée à l'endroit du *placenta* que pour donner paſſage aux troncs des vaiſſeaux, & dans le reſte de ſa longueur par quelque branche capillaire ſeulement, doit être regardée comme une véritable membrane.

De ce que le *placenta* ſe trouve compoſé des mêmes parties que le *chorion*, ſavoir, de deux membranes & de vaiſſeaux communs à tous deux, M. Rouhaut ſe croît en droit de conclure que le *placenta* n'eſt qu'une partie du *chorion* épaiſſi. Il ajoute & il a fait voir que dans l'accouchement les membranes du *fœtus* ne s'ouvrent que vers le bord du *placenta*, & jamais dans leur milieu.

Il a montré à cette occaſion une petite pierre de la groſſeur d'un demi-grain de navette, trouvée entre les vaiſſeaux capillaires du *placenta*, vers la partie moyenne de ſon épaiſſeur. Cette pierre étoit d'un blanc mat & friable.

Sur la Force qui pouſſe le ſang dans le fétus.
(*Hiſt. de 1718, pag. 11.*)

L'étude approfondie de la ſtructure du *placenta* a valu à M. Rouhaut la découverte & la preuve d'un paradoxe aſſez étonnant; c'eſt que la force qui preſque ſeule pouſſe le ſang de la mere au *fœtus*, c'eſt celle du cœur & des artères du *fœtus* même.

Il eſt inconteſtable que le premier principe du mouvement par lequel le ſang de la mere va au *fœtus*, eſt dans la mere; mais ce ſang une fois arrivé au *placenta* où il eſt pris par les racines des veines capillaires, la mere n'a plus de part à ſon impulſion. Telle eſt, ſelon M. Rouhaut, la ſtructure du *placenta*, qu'une veine & une artère y ſont toujours couchées l'une ſur l'autre, ſans jamais s'abandonner; & toute la ſubſtance du *placenta* n'eſt abſolument que le tiſſu de l'infinité de branches de ces deux ſortes de vaiſſeaux perpétuellement unis. Tous les rameaux capillaires des veines ſe réuniſſent pour former de plus groſſes branches qui ſe réuniſſent auſſi pour former le tronc de la veine ombilicale: & de la même maniere ſe forment les deux artères ombilicales qui avec la veine montent le long du cordon & vont ſe terminer au *fœtus*.

Le cœur & les artères du *fœtus* ont une contraction & une dilatation ſucceſſives, ou une ſyſtole & une diaſtole, & l'une ou l'autre eſt en même tems dans toutes les artères. Il faut regarder toutes les artères du *placenta* comme appartenant au *fœtus*, puiſqu'elles ne ſont que des branches des deux artères ombilicales dans leſquelles il eſt le ſeul moteur qui pouſſe le ſang. Dans l'inſtant où les artères du *fœtus* ſe dilatent, toutes celles du *placenta* ſe dilatent donc auſſi, & compriment néceſſairement les veines qui leur ſont jointes. Cette compreſſion donne du mouvement au ſang des veines; & comme ce ſont elles ſeules qui portent le ſang au *fœtus*, il n'a, par cette cauſe, que le mouvement qui lui vient du *fœtus* même, & qui par conſéquent eſt toujours proportionné à la force variable & ſans ceſſe croiſſante du *fœtus*.

Je dis, *par cette cauſe*, car il ſemble toujours qu'une autre force venant de la mere pouſſe le ſang des veines du *placenta*; mais la ſtructure du *placenta* réſout encore cette difficulté: c'eſt un tiſſu de veines & d'artères dont, par les obſervations de M. Rouhaut, il n'y a tout au plus qu'une ſeptieme partie qui communique avec la matrice, lorſque le *placenta* lui eſt attaché. Toutes les autres veines & artères n'ont de communication qu'entr'elles; de ſorte que preſque toute la circulation du ſang ſe fait dans la ſubſtance du *placenta* & in-

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Suite de 1714.

dépendamment de la mere. De tout le ſang que le *fœtus* n'a point pris pour ſa nourriture & qu'il renvoie par les artères ombilicales, il y en a donc ſix parties ſur ſept qui rentrent dans les veines du *placenta* pour retourner au *fœtus*, & qui n'ont par conſéquent d'autre mouvement que celui qu'elles ont reçu une fois de lui.

Il eſt vrai qu'en même tems de nouveau ſang ſort des artères de la matrice avec l'impulſion qu'il en a reçue, & entre dans les veines du *placenta*; mais il eſt en petite quantité à cauſe du peu de veines du *placenta* qui s'abouchent avec la matrice, & ſon impulſion primitive eſt fort diminuée par les labyrintes du *placenta* qu'il eſt obligé de parcourir. (*a*).

(*a*) Voyez à l'article de la *Médecine*, année 1715, l'*hiſtoire d'une groſſeſſe extraordinaire*, & ci-après année 1717.

Sur un Agneau monſtrueux. (*Hiſt. pag. 13.*)

Année 1715.

M. Dupuy, Médecin du Roi à Rochefort, a écrit à M. de Lagny qu'il a vu un agneau monſtrueux venu à terme, qui dut mourir à l'inſtant de ſa naiſſance, parce qu'il n'avoit qu'un ſeul petit trou placé entre les deux oreilles, par lequel il pût recevoir un peu d'air, & que ce trou n'avoit point d'entrée dans les poumons, mais ſeulement dans l'œſophage; auſſi ce canal étoit-il tout gonflé d'air & comme ſoufflé.

Ce même trou étoit la ſeule gueule de l'animal; & comme il n'y pouvoit paſſer aucune nourriture, il s'enſuit que l'agneau ne s'étoit nourri que par le cordon ombilical. Il eſt prouvé par un grand nombre d'autres exemples que le cordon ombilical ſuffit. Les deux eſtomacs de l'agneau étoient pleins d'une glaire ſemblable à du blanc d'œuf, & les inteſtins de *meconium*. S'il eſt vrai, comme le rapportent quelques auteurs, qu'on a vu naître des *fœtus* bien nourris, ſans *placenta* & ſans vaiſſeaux ombilicaux, la bouche & l'ombilic ſont des voies égales pour la nourriture du *fœtus*, & elles ſe ſuppléent l'une l'autre ſi parfaitement, qu'on ne s'apperçoit point que l'une des deux ait manqué; mais ſi ce fait n'eſt pas vrai, l'ombilic eſt la ſeule voie.

Ce même agneau avoit un poil de loup ou de mâtin (*a*).

(*a*) L'Hiſtorien ſemble attribuer ce poil de loup & les vices de conformation de l'agneau à quelque grande frayeur de la mere. Ce ſeroit une belle queſtion à réſoudre que celle de l'influence des paſſions de la mere ſur la conformation de ſon *fœtus*; après quoi il s'agiroit de déterminer les limites de cette influence, & d'aſſigner les autres cauſes qui peuvent produire les mêmes effets; car on a vu plus d'un enfant monſtrueux dont la mere n'avoit eu aucune frayeur pendant ſa groſſeſſe.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1715.

Nouvelles Observations anatomiques sur la situation & la conformation de plusieurs Viscères. (*Mém. pag. 226.*)

Par M. Winslow.

M. Sténon, dans son discours sur l'Anatomie du cerveau, a remarqué que la principale cause qui entretient les erreurs en anatomie, & qui empêche les nouvelles découvertes, c'est de s'astreindre trop scrupuleusement aux anciennes méthodes ou en général à une méthode unique de disséquer : il veut qu'on essaye toutes les manieres praticables, qu'on voie le même objet de tous les points de vue possibles ; il conseille sur-tout, pour se bien assurer de la vraie situation des parties, de ne toucher à aucune sans l'avoir bien examinée auparavant ; de réfléchir sur toutes les opérations que l'on a faites pour y parvenir, & sur les changemens que ces opérations peuvent avoir occasionnés ; de prendre garde, en maniant les parties externes, de déranger les parties internes, ou du moins d'avoir égard à ces dérangemens.

Tous ces avis m'ont paru sages, & j'ai tâché de les suivre en faisant les observations que je présente aujourd'hui, & où je me suis proposé d'examiner de nouveau ce que l'on regarde comme le mieux connu. J'ai commencé cette revue par la situation des parties intérieures, leur connexion & leur liaison avec les parties voisines, & même leur conformation extérieure ; d'autant plus que l'expérience m'a appris que l'on cherche souvent avec beaucoup de peine des expédiens soit pour expliquer certaines fonctions, soit pour remédier à certaines maladies, expédiens qui se présenteroient d'eux-mêmes, si l'on avoit une idée juste de la situation des parties.

Sur le Médiastin.

Tout le monde sait que la Médiastin est une espéce de cloison membraneuse qui divise la poitrine en deux, & que cette cloison est composée de deux membranes qui ne sont qu'une continuation de la plevre de chaque côté. Pour le voir & pour le démontrer, on observe ordinairement l'ancienne maniere de lever le *sternum* avec les parties cartilagineuses des côtes, & cela pour en faire une démonstration particuliere avec celle du muscle *triangulaire*. Cependant on sait que cette méthode avoit fait imaginer mal à-propos une distance entre les membranes du médiastin, quoique la séparation de ces membranes ne soit causée que par la maniere dont on tiraille le médiastin & la plevre en levant le *sternum*, ainsi que l'a démontré Etasme, fils de Thomas Bartholin, dans son *Essai sur les administrations anatomiques.*

Comme je voulois me bien assurer de la vraie conformation du médiastin, & qu'il ne me paroissoit pas possible d'y parvenir en ménageant les parties qui le cachent, comme on fait ordinairement, j'ai pris une autre méthode. J'ai coupé d'abord tous les cartilages à une égale distance du *sternum*, environ à un pouce de chaque côté, laissant le *sternum* attaché en haut & en bas ; j'ai ren-

verſé enſuite le reſte des cartilages avec les côtes pour avoir la liberté d'examiner cette partie à mon aiſe. Je trouvai alors le médiaſtin très-uni & tranſparent, & ſes membranes exactement appliquées l'une contre l'autre juſqu'au *ſternum* : mais je vis de plus que juſqu'à préſent on avoit mal déterminé ſa ſituation. On s'étoit imaginé qu'il alloit tout le long du milieu du *ſternum*, au lieu que je remarquai que depuis la partie ſupérieure de cet os, le médiaſtin ou cette cloiſon décline inſenſiblement vers le côté gauche juſqu'à ſon articulation avec le cartilage de la ſeptieme côte ; de ſorte qu'en perçant le *ſternum* dans le milieu, principalement vers ſa partie inférieure, je trouvai la pointe de mon inſtrument dans la cavité droite de la poitrine, ſans avoir touché au médiaſtin, & même ſans en avoir approché, ce que j'ai réitéré & trouvé conſtant dans pluſieurs ſujets humains. Il n'en eſt pas de même de la partie poſtérieure du médiaſtin, car elle eſt ſituée tout le long du milieu des corps des vertebres, & augmente en largeur entre l'épine du dos & l'œſophage, à meſure qu'elle deſcend vers le diaphragme.

Sur le Cœur.

Je ne vois pas qu'on puiſſe donner de raiſon plauſible de l'obliquité du médiaſtin, à moins qu'on ne connoiſſe la vraie ſituation du cœur, laquelle n'a pas été trop bien décrite depuis Véſale qui en a donné une meilleure idée que pluſieurs modernes. Les tables d'*Euſtachius* que M. Lanciſi a découvertes, font voir qu'il l'avoit auſſi très-bien remarquée. On ſe contente ordinairement de dire que la baſe du cœur eſt en haut & au milieu de la poitrine ; que ſa pointe eſt en bas & inclinée à gauche : mais en examinant bien, on trouve le cœur preſque tout-à-fait & tranſverſalement couché ſur le diaphragme, & que le péricarde eſt auſſi attaché au diaphragme latéralement, c'eſt-à dire, qu'il n'y eſt pas ſeulement attaché par la circonférence de ſa pointe, mais par toute ſa longueur. La baſe du cœur regarde la cavité droite de la poitrine, & l'oreillette droite poſe preſque ſur le diaphragme. L'origine ou la naiſſance de l'artère pulmonaire eſt à la partie la plus haute du cœur en devant, & ſon tronc ſe trouve à-peu-près dans le plan perpendiculaire qu'on pourra s'imaginer entre le *ſternum* & l'épine du dos. Ainſi une petite portion de la baſe du cœur s'avance dans la cavité droite de la poitrine ; tout le reſte, juſqu'à ſa pointe, ſe trouve dans la gauche.

A l'égard de la conformation extérieure, on doit la regarder comme un cône fort émouſſé & un peu applati par un côté, ce qui fait qu'on y peut conſidérer deux faces, une ſupérieure qui eſt convexe, & une inférieure, laquelle eſt applatie & couchée ſur le diaphragme. L'une & l'autre comprennent la moitié de chaque ventricule. De ſorte que, ſuivant cette ſituation, on pourroit nommer avec plus de raiſon le ventricule droit, *ventricule antérieur*, & le ventricule gauche, *ventricule poſtérieur*. Il eſt aiſé à préſent de voir pourquoi le médiaſtin prend la direction oblique que nous avons obſervée. Le cœur eſt enveloppé dans le péricarde ; le péricarde eſt ſoutenu par la duplicature du médiaſtin : ainſi le péricarde & le cœur auroient été trop inégalement ſoutenus, ſi le médiaſtin eût eu la direction qu'on s'étoit imaginée.

Sur les nerfs diaphragmatiques.

J'ai fait attention, en paſſant, aux nerfs diaphragmatiques, & j'ai obſervé que, quoiqu'on les regarde communément comme d'une égale longueur, le gauche cependant eſt bien plus long que le droit, parce qu'il eſt attaché à la partie du péricarde qui enveloppe la pointe du cœur, ce qui lui fait faire un grand détour. Il eſt à remarquer que ce nerf, auſſi-tôt qu'il a paſſé la pointe du cœur, s'implante dans la portion antérieure du diaphragme, au lieu que le nerf du côté droit eſt plus reculé & s'inſere tout proche de la veine-cave, à laquelle il eſt pareillement uni, ou plutôt au péricarde qui l'enferme. De ſorte que le nerf diaphragmatique gauche étant expoſé au battement de la pointe du cœur, il peut ſouffrir quelque tiraillement extraordinaire dans des palpitations, & même cauſer les points douloureux que l'on ſent quelquefois ſous la mammelle gauche. Je ne parlerai point à préſent des attaches particulieres du péricarde avec le *ſternum*, leſquelles j'ai trouvées très conſidérables dans quelques animaux. J'en remets la deſcription à un autre mémoire.

Sur les poumons.

Cette obſervation de l'obliquité du médiaſtin m'a donné occaſion de remarquer que la cavité droite de la poitrine eſt plus grande que la gauche, & qu'effectivement le poumon droit eſt le plus grand des deux, & que c'eſt pour cela qu'on le trouve le plus ſouvent avoir un lobe de plus que le gauche.

Outre la différence des cavités de la poitrine & du volume des poumons cauſée par l'obliquité du médiaſtin, j'ai encore obſervé que le poumon gauche n'eſt pas ſeulement le plus petit, mais que ſon lobe inférieur eſt fort creuſé en dedans pour faire place à la grande portion du cœur qui s'avance dans la cavité gauche de la poitrine. De plus dans le bord antérieur du même lobe, il y a une échancrure demi-circulaire inégale & comme dentelée, de maniere que la partie antérieure de la pointe du cœur n'eſt pas couverte du poumon, même dans l'inſpiration; mais elle frappe avec le péricarde immédiatement contre les côtes à l'endroit où on ſent ordinairement le battement du cœur. Ainſi il eſt faux, quoiqu'on l'avance communément, que le cœur ſe trouve tout-à-fait enveloppé des deux poumons, quand on inſpire, & qu'ils s'appliquent alors exactement contre le médiaſtin. Pour m'en aſſurer encore davantage, en ſoufflant dans les poumons, je les ai fait gonfler autant qu'il étoit poſſible; mais ils ont eu beau ſe gonfler, le bord échancré a toujours gardé la même conformation, ſans couvrir entiérement le cœur, & ſans parvenir à toucher le médiaſtin. Il y a auſſi dans la partie intérieure ou la ſurface cave du poumon droit, un petit enfoncement pour loger l'oreillette droite & la portion de la baſe du cœur à laquelle elle eſt unie.

Sur la trachée-artère & ſes bronches.

Si l'on avoit fait quelque petite attention à la ſtructure extérieure de la trachée-artère, on n'auroit pas cru ſi long-tems avec le vulgaire que ſa partie

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Année 1715.

membraneuſe eſt faite pour céder à l'œſophage quand les alimens y paſſent; principalement depuis qu'on ſait que la même ſtructure ſe trouve auſſi dans la partie poſtérieure des bronches juſqu'à leur entrée dans les poumons. J'ai encore ſuivi ma méthode d'examiner avec patience la ſituation & la connexion de ces parties; je dis avec patience, parce que je vois qu'elle eſt auſſi néceſſaire pour ſe détromper ſur les choſes communes que l'on croit bien ſavoir, que pour parvenir à de nouvelles découvertes. Ainſi j'ai obſervé que la trachée-artère n'eſt pas ſituée directement devant l'œſophage, mais qu'elle ſe détourne à droite depuis ſon commencement, c'eſt-à-dire, depuis le larinx juſqu'à ſa bifurcation; qu'elle eſt poſée latéralement contre l'œſophage, de maniere qu'elle le couvre un peu par ſa partie cartilagineuſe du côté gauche; ainſi la partie droite de ces cartilages eſt auſſi près des vertèbres que l'œſophage.

Cette ſituation latérale de la trachée-artère m'a encore fait remarquer que les bronches ne ſont pas d'une pareille longueur, ni dans une même ſituation comme on les dépeint. La diviſion de la trachée-artère en deux bronches ſe fait à côté de l'arcade ou de la croſſe de l'aorte. La gauche eſt la plus longue, & a une ſituation preſque tranſverſale. Dès ſon origine elle paſſe pardevant l'œſophage, ſe gliſſe ſous l'arcade de l'aorte, derriere le canal artériel, & va gagner le poumon gauche. La bronche droite eſt plus courte, deſcend plus directement, & paſſe derriere la cloiſon des oreillettes, ou le trou de communication dans le *fœtus*, & enſuite ſous la courbure du tronc de la veine azygos pour s'inſinuer dans le poumon du même côté. On ſait que le canal de la trachée-artère eſt en partie compoſé de cartilages poſés les uns ſur les autres, & liés enſemble par des membranes, &c. Mais j'ai trouvé les trois premiers cartilages ſe continuer alternativement par leurs extrêmités, de ſorte que celles du premier & du ſecond font un coude d'un côté, & celles du ſecond & du troiſieme en font un pareil du côté oppoſé.

Sur l'eſtomac.

Les Anciens avoient diſtingué les orifices de l'eſtomac en ſupérieur & inférieur. Quelques modernes ont avancé que ces orifices ſont de niveau. Cependant on a retenu l'opinion des uns avec la diſtinction des autres, & on a encore ajouté une mauvaiſe diſtinction de l'eſtomac en parties ſupérieure & inférieure. De là on s'eſt fait des idées fauſſes ſur leſquelles on a bâti des ſyſtêmes pour expliquer comment les alimens montent pour ſortir par le pylore. Une petite revue exacte juſtifieroit les Anciens : mais pour éviter plus ſûrement tout inconvénient, on auroit pu diſtinguer ſes orifices en droit & en gauche. Il eſt facile de voir que celui qui eſt à droite, & que l'on nomme pylore, eſt beaucoup plus bas, puiſqu'il paſſe ſous le grand lobe du foie, pendant que l'autre traverſe ſeulement le muſcle inférieur du diaphragme. J'ai obſervé que la petite courbure de l'eſtomac, que l'on appelle vulgairement ſa partie ſupérieure, regarde l'épine du dos, que ſa grande convexité, appellée par pluſieurs le fond, eſt preſque ſituée en devant, & que plus il eſt gonflé, plus il paroît couché, en conſidérant l'homme comme étant debout. Ayant fait une injection générale des vaiſſeaux ſanguins dans un ſujet fort maigre, j'apperçus par la vue & par le tact comme une corde traverſer la région épigaſtrique ſous la

peau, ſans pouvoir deviner dans le moment ce que c'étoit. Après en avoir fait l'ouverture, je vis l'eſtomac gonflé, le milieu de ſa grande convexité tourné en devant, & que c'étoit la grande artère gaſtrique qui ſoulevoit ainſi les tégumens. Peut-être qu'un pareil cas dans le vivant, quand on ſent un battement dans l'épigaſtre, a donné occaſion à pluſieurs médecins d'accuſer la cœliaque au lieu de la gaſtrique, faute de faire attention que la cœliaque eſt trop en arriere pour ſe faire ſentir à cet endroit, & de ſavoir que la vraie ſituation de l'eſtomac eſt d'être couché preſqu'horiſontalement, comme je l'ai fait remarquer, & par conſéquent de faire un coude conſidérable avec l'extrêmité de l'œſophage.

Quand on ſait & quand on conſidere tant ſoit peu cette ſituation, on comprend ſans peine comment des choſes peſantes qu'on auroit avalées, par exemple, des os, des balles, du vif argent, ou ſemblables, paſſent par le pylore, ſans avoir recours à ces mouvemens extraordinaires qu'on n'a imaginés que parce qu'on ne s'étoit pas aviſé de douter que la ſituation de l'eſtomac qu'on avoit décrite, fût la vraie. Quoique celle que nous avons obſervée ſoit naturellement commode pour débarraſſer l'eſtomac, on peut encore rendre cette ſituation plus favorable, en ſe couchant ſur le côté droit : & ſi on veut au contraire que ce qu'on a avalé ſéjourne un peu dans l'eſtomac, il faut ſe repoſer ſur le côté gauche ; ce que la pratique de la medecine peut mettre à profit en bien des circonſtances. A l'occaſion de ceci, je ne peux m'empêcher d'ajouter une pareille remarque que j'ai faite ſur la ſituation du colon, par rapport aux lavemens ; que pour les retenir plus long-tems, on ſe tiendra couché ſur le côté droit, & pour les rendre promptement, on ſe tiendra ſur le côté gauche.

Sur l'épiploon.

On ſe donne beaucoup de peine pour démontrer la conformation de l'épiploon : on fait un petit trou à l'endroit que l'on croit le plus commode pour y introduire un tuyau, autour duquel on amaſſe & tient fortement une portion de cette membrane, pendant qu'on y ſouffle pour faire voir ſa forme. Enfin, quand on ne réuſſit pas comme on ſouhaite, ni à le gonfler tout-à-fait, ni à le conſerver gonflé pendant quelques momens de démonſtration, on en accuſe ſa délicateſſe & ſa grande facilité à ſe rompre. D'autres ont avancé qu'il eſt naturellement percé d'une infinité de petits trous ſemblables à des mailles d'un réſeau très-fin : ce que le célèbre M. Ruyſch a ſolidement réfuté, ayant fait voir que ces trous ſont cauſés par un trop rude maniment. Après que j'avois pris toutes les précautions poſſibles pour ne rien bleſſer, & que je voyois encore le vent s'échapper également, je me donnai un jour tout le loiſir d'en chercher la cauſe. Je fus aſſez heureux de trouver une ouverture naturelle très-conſidérable, & en même tems fort ſurpris de la voir ſituée dans un endroit ſur lequel on paſſe très-ſouvent ſans y faire attention, ſavoir, ſous le grand lobe du foie, entre un ligament membraneux qui lie le commencement du *duodenum* conjointement avec le cou de la véſicule du fiel au foie, à côté d'une éminence qui eſt comme la racine du petit lobe de *Spigelius*, & un autre qui attache le colon avec le pancréas. Ces deux ligamens en s'uniſſant, laiſſent une ouverture environ de quatre ou cinq lignes de diamètre dans un enfant de quatre

ou cinq ans, par lequel trou ladite éminence passe. J'y mis un gros tuyau pour souffler, & ayant bouché le reste de l'ouverture avec mes doigts, je fis gonfler entiérement l'épiploon qui prit la forme d'une bourse inégalement dilatée, à cause des vaisseaux & des bandes graisseuses qui le bridents d'espace en espace, & le font paroître comme divisé en plusieurs lobes ou bosses. J'ai réitéré cette expérience dans plusieurs sujets humains avec le même succès ; & j'ai trouvé que toute la capacité de cette bourse n'est pas faite du seul épiploon ; mais aussi par la surface supérieure du mésocolon, par la moitié de la convexité de l'arc du colon, par celle de l'estomac, & enfin par la membrane qui occupe l'intervalle de ses orifices, & qui est attachée tout le long du petit arc ou de la petite courbure de l'estomac. J'appelle cette membrane le petit épiploon, à cause de sa conformation qui ressemble beaucoup à celle du grand ; & parce qu'il forme aussi en quelque maniere une bourse qui est comme une espéce de vestibule du grand sac épiploïque. Il est à observer que le petit sac épiploïque renferme la portion saillante du foie, qu'on appelle le petit lobe de *Spigelius*. A l'égard de l'usage de cette ouverture de l'épiploon, il y a lieu de croire que si quelque férosité s'amassoit dans sa capacité, elle pourroit couler par là, principalement quand on est couché sur le dos ou sur le côté droit.

De quelques-unes des Fonctions de la Bouche.

Par M. Petit. (*Mémoires, pag.* 140.)

Les actions les plus ordinaires sont celles dont on connoît le moins les causes : il n'y a personne qui ne boive, ne touſſe, ne crache & ne se mouche ; tout le monde est sujet au vomissement & à rendre des vents par la bouche ; on se gargarise, on fume, on prend du tabac en poudre, & on fait un grand nombre d'actions de cette espéce, sans connoître le jeu des parties qui servent à ces fonctions, dont les moindres ne peuvent être exécutées sans le secours de la poitrine & du bas-ventre, sans les mâchoires, les levres, les joues, la langue ; la valvule du gosier & autres parties qui composent la bouche.

Le bas-ventre & la poitrine y servent en ce que pour l'inspiration & l'expiration ils peuvent être dilatés & resserrés d'une façon simple ou modifiée : les levres y contribuent en s'approchant ou s'éloignant plus ou moins, soit en long comme font les paupieres, soit en rond comme l'ouverture d'une bourse à cordon.

Les joues ne sont pas moins utiles, parce qu'elles peuvent être écartées des dents par une force étrangere, & qu'elles sont capables de s'en approcher par elles-mêmes, ou d'en être approchées par d'autres causes qui se découvriront dans la suite.

La langue & la valvule du gosier servent infiniment à ces fonctions ; la premiere, parce qu'elle peut se mouvoir selon ses parties & en conséquence se donner différentes figures, & parce qu'elle peut être mue selon son tout, & pour lors occuper différens endroits de la bouche ou du gosier, comme je le prouverai ailleurs. Ces différentes figures & situations nous serviront à expliquer bien des phénomènes.

Enfin la valvule du gosier sert à toutes les fonctions dont j'entreprens l'histoire, en ce qu'elle est capable de s'allonger, de se raccourcir, de se lever & se baisser, pour fermer alternativement & selon le besoin tantôt l'ouverture du nez aidée du pharinx & de la langue, tantôt celle de la bouche : de plus elle peut laisser ces deux ouvertures libres quelquefois plus, quelquefois moins l'une que l'autre.

Les mouvemens de toutes ces parties s'exécutent ensemble ou séparément, & ils se combinent de tant de façons différentes qu'il est impossible de les expliquer toutes exactement, si l'on ne suit quelqu'ordre. Celui que je me suis proposé d'abord est de distinguer deux sortes de fonctions ; les unes simples, comme les mouvemens de la langue, des levres, &c. ; d'autres composées, comme boire, fumer & cracher, lesquelles seront dites composées, parce qu'elles dépendent d'un grand nombre d'autres fonctions que nous n'appellerons pourtant simples que parce qu'elles sont moins composées ; & quand j'aurai choisi l'une de ces fonctions pour en faire l'explication, je détaillerai toutes les différentes façons dont elle s'exécute ; je ferai l'énumération de tous les mouvemens simples dont elle est composée, & je les réunirai selon l'ordre & les instans selon lesquels ils se font. Je commence par l'explication du boire.

On appelle boire, faire entrer des liquides dans la bouche, puis dans le gosier, pour les conduire à l'estomac. Il faut donc 1°. examiner les causes qui font entrer les liquides dans la bouche. Il y a deux moyens de les y faire entrer, sans compter ceux que nous pourrions mettre en usage, si nous voulions imiter les façons de boire des animaux. Celles qui sont le plus ordinaires à l'homme sont de verser les liquides dans la bouche, ou de les pomper. Dans la premiere, ils sont introduits par leur propre poids ; dans la seconde, ils entrent par le poids de l'air extérieur, ainsi que l'eau dans une pompe aspirante.

On boit en pompant ou suçant quand on boit avec un chalumeau. Les enfans tettent leurs nourrices en suçant. On suce de même en buvant dans un verre, dans un biberon, ou lorsqu'on boit à même dans la riviere ou au bassin d'une fontaine. On peut pomper ou sucer de différentes manieres, ou avec la bouche seulement, ou avec la bouche & la poitrine ensemble. Quand on suce avec la bouche seulement, on fait d'elle une pompe aspirante ; les levres se ferment en rond & laissent une ouverture que je compare à celle du bout de la pompe qui est dans l'eau : le corps de la pompe est fait par les joues, les mâchoires & le palais ; la langue fait le piston ; mais quoique cette comparaison soit juste dans l'essentiel, il y a pourtant quelque différence de la pompe ordinaire à celle que nous faisons avec notre bouche. Ces différences consistent en ce que l'ouverture de la pompe, son corps & son piston ne changent point leur grosseur, ni leur diamètre, & que les lèvres peuvent former une ouverture plus ou moins grande, suivant que nous voulons pomper plus ou moins de liqueur à la fois, & que nous voulons la faire entrer avec plus ou moins de vîtesse. 2°. La bouche devenue corps de pompe augmente ou diminue de capacité soit pour contenir la liqueur pompée, soit pour s'ajuster à la langue : celle-ci qui fait le piston, se grossit ou devient petite pour se proportionner aux différentes capacités de la bouche ; elle prend aussi différentes figures pour s'accommoder aux inégalités des dents auxquelles elle doit être appli-

quée avec autant de juſteſſe qu'un piſton le doit être au corps de ſa pompe.

Acad. Royale des Sciences de Paris.

Anatomie.

Année 1715.

Ainſi on peut dire que la bouche fait tout ce que peut faire une pompe, & que de plus ſes parties étant capables d'un nombre infini de modifications, on doit la regarder comme une pompe d'une ſtructure particuliere & capable de fonctions très-multipliées.

Pour mettre cette pompe en uſage, il faut que quelque liquide ſoit préſent à l'ouverture des levres, & qu'il la bouche entiérement; enſuite on approchera les joues des mâchoires pour diminuer l'eſpace de la bouche, on retirera la langue en arriere, & le liquide viendra occuper la place que tenoit la langue; mais pour faire entrer la boiſſon plus promptement & en plus grande quantité, on écarte la mâchoire inférieure de la ſupérieure, & la bouche occupant plus d'eſpace au dehors, preſſe l'air extérieur qui comprime la liqueur, & la fait entrer dans la cavité de la bouche augmentée par l'éloignement des mâchoires.

Si l'on met le bout d'un biberon plein d'eau dans l ouverture des levres, & que l'on faſſe les mêmes mouvemens des joues, des levres, de la langue & des mâchoires, le liquide entrera de même. Un ſyphon, un biberon & un autre vaiſſeau de pareille eſpéce ne ſont que l'ouverture des levres prolongée.

Lorſqu'on a rempli la bouche, il faut la vider, ſi l'on veut pomper & ſucer de nouveau. Elle ſe vide en dedans quand on avale, ou en dehors quand on ſeringue pour ainſi dire ce qu'on avoit pompé. C'eſt ce que font les cabaretiers quand ils goûtent leur vin. Dans l'un & l'autre cas la langue fait le piſton; elle s'avance en devant, elle preſſe le liquide qu'elle jette en dehors, ſi les levres ſont ouvertes; ou qu'elles chaſſent du côté du goſier, ſi la valvule eſt levée & que les levres ſoient exactement fermées.

La ſeconde maniere de faire entrer des liqueurs dans la bouche en pompant, dépend de la dilatation de la poitrine: par cette dilatation l'air extérieur, moins raréfié que l'intérieur, pouſſe l'eau & la fait entrer dans l'ouverture des levres. Cela ſe fait en inſpirant On inſpire de l'eau ou de l'air enſemble ou ſéparément. Quand on inſpire du liquide ſeul, cela ſe nomme ſucer; lorſque l'on inſpire l'un & l'autre, cela s'appelle humer: dans cette façon de boire, l'air prend la route de la trachée artère, pendant que l'eau reſte dans la bouche. Pour humer, on forme ordinairement une ouverture aux levres, plus grande que pour pomper; on éloigne les levres des mâchoires, on leve le bout de la langue du côté du palais, on releve la valvule du goſier & on inſpire.

L'ouverture des levres doit être plus grande pour que l'air extérieur qui preſſe l'eau que l'on veut humecter, ait moins de peine à la faire entrer dans la bouche.

On éloigne les levres des mâchoires pour former un eſpace capable de contenir l'eau. On éleve le bout de la langue qui comme un rempart retient l'eau, & l'empêche de ſuivre l'air qui entre dans la trachée artère.

On releve la valvule du goſier pour que l'air puiſſe paſſer; & enfin en dilatant la poitrine on inſpire, pour que l'air extérieur preſſe le liquide & l'oblige d'entrer dans la bouche avec lui. C'eſt ainſi que l'on prend un bouillon, du thé, du café & autres liqueurs chaudes.

La deuxieme façon de boire eſt de verſer la boiſſon dans la bouche, ce qui s'exécute en trois manieres. Dans la premiere qui eſt la plus ordinaire on verſe doucement à meſure que la langue conduit la boiſſon dans le goſier.

Dans

Dans la ſeconde on verſe bruſquement tout à la fois, & la langue conduit le tout dans le goſier avec la même vîteſſe; c'eſt ce qu'on appelle *ſabler*; & la troiſieme eſt de verſer dans la bouche, ayant la tête renverſée; c'eſt ce qu'on appelle boire *au galet*. Quand on boit de la premiere façon, la langue peut prendre deux ſituations différentes : elle peut avoir ſon bout appliqué à la partie du palais qui eſt la plus proche des dents de devant, quoiqu'elle ſe meuve pour avaler; parce qu'il ſuffit qu'elle ſe baiſſe par ſon milieu en décrivant une ligne courbe qui laiſſe deux eſpaces ſur les côtés par où l'eau monte dans le vide que la courbure de la langue laiſſe entre elle & le palais : après quoi la langue pouſſe l'eau dans le goſier en approchant ſon milieu du palais, ſans que ſon bout quitte ſa premiere place; & pour lors le milieu de la langue ne fait que ſe baiſſer pour recevoir, & ſe hauſſer pour pouſſer les liquides dans le goſier, juſqu'à ce qu'on ait tout avalé.

La ſeconde ſituation que peut prendre la langue, eſt de s'avancer au-delà des dents & de placer ſon bout au-deſſous du bord du verre qui répand ſur elle ſa liqueur, laquelle eſt pouſſée de même dans le goſier, lorſque la langue ſe releve, & qu'elle s'applique au palais.

Pour *ſabler* il y a deux moyens : l'un de fermer la valvule du goſier en la baiſſant ſur la langue, ou en retirant la langue ſur elle, afin de prendre ſon tems pour avaler : l'autre eſt d'ouvrir cette valvule en l'éloignant de la langue, ou en éloignant la langue de cette valvule, pour laiſſer paſſer tout d'un coup la liqueur dans le goſier ſur laquelle la langue ſe retire auſſi-tôt pour pouſſer le liquide dans l'œſophage & baiſſer l'épiglotte afin de garantir la trachée-artère.

Cette maniere débauchée de boire ne fait aucun plaiſir : elle peut tout au plus être utile à ceux qui ont à prendre quelque médicament dégoûtant. Ce moyen eſt aſſez bon pour éviter le dégoût, parce que la boiſſon paſſe avec tant de vîteſſe, qu'elle n'a pas le tems de frapper déſagréablement la bouche ni le nez.

La troiſieme façon de boire en verſant eſt la *régalade* ou le *galet* : elle ne differe du *ſabler* qu'en ce que le ſabler ſe fait en un ſeul coup, & que le *galet* ſe fait en pluſieurs. Pour boire ainſi, on renverſe la tête, on ouvre la bouche fort grande, on retire la langue en arriere pour boucher le goſier, afin d'éviter la chûte trop prompte du liquide qui incommoderoit la trachée-artère; on verſe de haut, mais doucement, pour donner le tems à la langue & à la valvule du goſier de s'éloigner pour le paſſage de la boiſſon; & lorſqu'il en a paſſé environ une gorgée, la langue & la valvule ſe rapprochent ſubitement pour empêcher que ce qui eſt encore dans la bouche ne ſuive celle qui eſt déjà dans le goſier, & on profite de cet inſtant pour reſpirer par le nez.

Ces façons de mettre le liquide dans la bouche, peuvent être combinées; on peut pomper & verſer en même tems; il eſt poſſible de humer & verſer enſemble : mais nous ne pouvons pas humer & pomper, ni boire à la *régalade*, ſoit en humant, ſoit en pompant.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1716.

De quelques-unes des Fonctions de la Bouche.

Par M. Petit. *Second mémoire.* (*Mém. pag.* 12.)

L'action d'avaler les liquides n'eſt pas moins variée que les manieres de les introduire dans la bouche.

Ce que nous en avalons vient du dehors comme la boiſſon, ou du dedans comme la ſalive qui coule dans la bouche, les humidités qui tombent des narines, du goſier & de la valvule. Pour parcourir exactement toute la mécanique de la déglutition de ces différens liquides, je traiterai 1°. de celle qui ſe fait imperceptiblement de l'humidité qui coule des parties qui ſont au-delà de la valvule. 2°. De la déglutition de la ſalive. 3°. Des manieres d'avaler les choſes qui viennent du dehors dans la bouche, par les façons de les y introduire que j'ai traitées dans mon premier mémoire.

L'humidité de la partie poſtérieure de la valvule & de la racine de la langue, celle du nez & du goſier coulent imperceptiblement dans l'œſophage : celle qui mouille le plus profond du goſier ne fait que ſuivre ſa pente ; & comme elle eſt au-delà de la trachée-artère, il n'a pas été beſoin de précaution pour éviter ſa chûte dans la glotte ; mais comme celle qui mouille les parties les plus antérieures du goſier, & celle qui tombe par le derriere des narines, ſe trouvent immédiatement au-deſſus du larinx, elles auroient pu incommoder cette partie ſans les ſages précautions de la nature, qui ſont que ces humidités n'ont aucun réſervoir qui puiſſe les raſſembler pour les vider toutes à la fois ; mais qu'elles tombent comme une nappe d'eau, à meſure qu'elles ſe ſéparent dans les petites glandes qui les filtrent. De plus la luette qui ſe trouve placée au milieu de la cloiſon ou valvule, réunit & ſemble être faite pour conduire la liqueur dans une eſpéce de gouttiere qui ſe trouve à la partie poſtérieure de la racine de la langue : cette gouttiere s'étend juſqu'à la partie antérieure de l'épiglotte qui forme un angle ſaillant, lequel partage les liquides en deux parties pour les conduire dans les deux rigoles qui ſont aux côtés de la trachée-artère, & qui tendent à l'œſophage. Si la luette nous rend ce bon office en réuniſſant & en conduiſant ainſi ces liqueurs, ce n'eſt que pour celles que la pente détermine à ſuivre le milieu de la valvule ; car celles qui tombent par les côtés ſont conduites ſur la racine de la langue par les parties de la valvule qui y ſont attachées, & dans ce lieu la langue fait deux autres gouttieres, en joignant ſes parties latérales à celles de ſon voiſinage. Ces deux gouttieres aboutiſſent immédiatement dans les rigoles qui ſont aux côtés de la glotte, ſans qu'il ſoit beſoin de l'angle ſaillant de la partie antérieure de l'épiglotte pour y conduire les liquides qui tombent & coulent ainſi, ſoit que la valvule ſe leve ou qu'elle s'abbaiſſe ſur la racine de la langue, ou même au-deſſous de la glotte, ce qui arrive dans ceux qui ont un débordement par le nez ; car c'eſt la même choſe que les gouttieres de la langue les reçoivent immédiatement des trois parties de la valvule, ou qu'elles y tombent par leur propre poids ; bien entendu que quoique ces humidités coulent dans le fond

du pharinx, elles ne pourroit paſſer dans l'œſophage, ſans le mouvement de la forte déglutition qui ne ſe fait pas ordinairement pour chaque goutte, mais lorſqu'il s'en eſt amaſſé une quantité ſuffiſante pour exciter ces parties. C'eſt particuliérement dans cette forte déglutition que la valvule en ſe baiſſant, & le larinx en ſe hauſſant, mettent la glotte à l'abri des humidités qui viennent des narines. L'uſage que je donne à ces organes eſt prouvé par les maladies qui leur arrivent : on remarque que ceux à qui le gonflement de ces parties met au niveau le fond & les bords de ces rigoles & gouttieres, en ſorte qu'elles ſe trouvent entierement effacées, on remarque, dis-je, que ceux-là touſſent continuellement, parce que les liquides ſurpaſſent le niveau de la glotte, dans laquelle ils entrent facilement, pour peu que l'on inſpire, & c'eſt ce qui les fait touſſer. La façon même dont ils touſſent, prouve auſſi ce que j'avance ; car s'ils font une forte expiration en touſſant pour chaſſer ce qui les incommode, ils inſpirent foiblement & à longs traits, de peur que l'air, en entrant bruſquement, ne faſſe rentrer dans la glotte le liquide que la forte expiration en a chaſſé.

On remarque auſſi que ceux qui ont entiérement perdu la luette par quelque cauſe que ce ſoit, ſont ſujets à une toux imprévue qui leur arrive, par la chûte d'une goutte de liqueur dans la glotte, faute d'être conduite par la luette qu'ils n'ont plus.

On remarque encore qu'il arrive des fontes de pituite nommées vulgairement fontes & débordemens du cerveau, qui portent les liquides en ſi grande quantité dans le goſier que l'on eſt prêt d'étouffer faute de reſpiration, parce qu'il y en a trop pour être conduite en nappe, & pour couler tranquillement dans les gouttieres ou rigoles ; c'eſt pourquoi on eſt obligé de touſſer pour ſe délivrer du débordement de ce liquide & de faire agir tous les reſſorts qui ſervent à la déglutition la plus forte. On voit par là qu'il y a trois moyens de garantir la glotte, ſavoir les gouttieres ou rigoles, les trois parties de la valvule, & l'action des parties qui ſervent à la déglutition ſenſible.

Nous allons examiner cette derniere fonction dans les deux autres parties de ce diſcours.

Seconde Partie.

Les principaux organes qui ſervent à avaler la ſalive, ſont la langue, le cercle charnu, ou la valvule du goſier & le pharinx. La langue ſert à avaler la ſalive, parce qu'elle la raſſemble & s'en charge, qu'elle la conduit au goſier, & qu'elle la preſſe & la pouſſe dans le pharinx & dans l'œſophage.

La valvule y ſert, parce qu'elle ouvre ou ferme le paſſage de la bouche & du nez conjointement avec la langue.

Le pharinx, parce qu'il ſe dilate au moyen des muſcles propres à cette action, parce que ſa partie ſupérieure eſt approchée de la racine de la langue, & enfin parce que ſon muſcle fermeur comprime ce que l'on avale pour le faire deſcendre dans l'œſophage & dans l'eſtomac.

La premiere fonction de la langue eſt de réunir & de ſe charger d'une certaine quantité de ſalive, ce qu'elle peut faire en bien des façons. Quelquefois elle forme un creux depuis ſon bout juſqu'à ſon milieu, creux ſemblable à l'écope dont ſe ſervent les bateliers pour vider l'eau de leur bateau ; ou bien

elle amaſſe la ſalive entr'elle & la voûte du palais en s'applatiſſant, & faiſant toucher ſes bords à toute la circonférence des dents & des gencives avec tant d'exactitude, qu'elle empêche que cette liqueur ne s'y échappe. Mais pour placer ainſi les liquides, elle fait différens mouvemens. 1°. Elle applique ſon bout à la partie poſtérieure des dents de devant la mâchoire inférieure, enſuite elle baiſſe ſon bout au-deſſous depuis l'extrémité des dents juſqu'à la racine du filet; & preſſant toutes ces parties, elle oblige la ſalive qui étoit deſſous de monter deſſus; pour lors par un mouvement très-prompt elle revient en preſſant & balayant, pour ainſi dire, les mêmes parties, non-ſeulement depuis la racine du filet juſqu'aux dents de la mâchoire inférieure, mais même juſqu'aux bords des gencives de la mâchoire ſupérieure; ce qu'elle fait en s'applatiſſant pour mieux contenir le liquide dans l'eſpace qu'elle conſerve entr'elle & le palais, ou en s'élargiſſant pour approcher & joindre exactement toute ſa circonférence aux gencives de toutes les dents de la mâchoire ſupérieure, auxquelles elles s'appliquent ſi bien que la ſalive ne peut s'échapper. Dans cet inſtant cette liqueur eſt comme renfermée ſous la voûte du palais, & ſoutenue par la langue qui eſt plus ou moins platte ou creuſe, ſelon qu'il y a plus ou moins de ſalive à contenir.

Une troiſieme façon de ramaſſer & réunir la ſalive eſt de fermer exactement les mâchoires & les levres, de faire toucher la langue à tout l'eſpace de la voûte du palais, à toutes les dents, les gencives, & à l'endroit du deſſous de la bouche formé par la mâchoire inférieure, enſuite de retirer la langue en arriere, en ſe ſervant d'elle comme de piſton; pour lors la ſalive doit occuper la place que la langue aura quittée, puis en la relevant elle s'applatira & s'élargira pour ſoutenir le liquide & ſe joindre aux gencives des dents de la mâchoire ſupérieure pour les raiſons qui ont déjà été dites.

Lorſque l'on raſſemble la ſalive de cette maniere, on fait bien des mouvemens auxquels on a peu d'attention. Pour les expliquer, il faut remarquer que chaque glande, dont le canal excréteur aboutit dans la bouche, eſt contrainte de ſe vider, tant parce que ces canaux ſont, pour ainſi dire, pompés par la langue qui agit en piſton, que parce que les joues & les levres dans leſquelles ſe trouvent ces glandes ſont preſſées par l'air extérieur qui les pouſſe contre les dents & en exprime la ſalive; l'air extérieur ne pouſſe ainſi les levres & les joues contre les dents que parce que les levres ſont fermées, & que la langue agit en piſton. C'eſt de cette façon que la langue agit lorſqu'elle pompe le ſang des gencives, les ordures qui ſont dans le creux des dents cariées & les petits morceaux d'alimens qui ſe ſont logés dans leur intervalle. La langue n'agit pas ainſi en piſton en ſe retirant ſeulement de devant en arriere, il n'y a point d'endroit où elle puiſſe toucher qui ne puiſſe être pompé par elle, ſoit en y portant & appliquant ſon bout & le retirant ſur ſon milieu ou ſur ſa racine en ſe raccourciſſant, ſoit qu'elle s'applique par l'une de ſes parties latérales pour ſe retirer ſur l'autre en ſe retréciſſant, ou que de bas en haut ou de haut en bas elle faſſe une application & une retraite ſemblable en s'applatiſſant.

On remarquera encore que pour pomper la ſalive dans un lieu particulier de la bouche, il n'eſt pas néceſſaire de fermer les levres, il ſuffit qu'une partie de la langue ſoit ſi exactement appliquée à une partie de la bouche, que l'air

extérieur ne puiſſe paſſer entre deux; c'eſt de cette façon que l'on fait claquer la langue contre le palais. Ce n'eſt pas dans cette ſeule occaſion que l'on pompe quelqu'endroit de la bouche, ayant les levres ouvertes; on le peut faire pour débarraſſer les dents des alimens qui y ſont reſtés, & cela peut ſervir non-ſeulement pour le dedans des mâchoires; mais même pour les dehors, en faiſant paſſer la langue entre les mâchoires, & la tournant dans tous les endroits de l'intervalle que les levres & les joues peuvent laiſſer entr'elles & les dents.

Mais quoique l'on puiſſe ainſi pomper par quelque partie de la bouche en particulier ſans fermer les levres, on le fait plus exactement quand on les ferme.

Après que la langue a ramaſſé ces liquides, & qu'elle s'en eſt chargée, elle fait ſon deuxieme mouvement pour les laiſſer paſſer au-delà de la valvule. Ce mouvement eſt un des plus compoſés qu'il y ait dans le corps humain; il eſt ſi prompt qu'à peine peut-on l'appercevoir, il faut être bien attentif pour en remarquer le commencement & la fin; on ne peut guéres le comparer à d'autres mouvemens qu'à celui du ſerpent, parce que quand la langue ſe meut ainſi, elle prend la figure que prend cet animal, lorſqu'il rampe pour fuir, ou lorſqu'il s'élance ſur quelque choſe. Ce mouvement ondoyant s'exécute en deux cas différens; ſavoir, pour avaler beaucoup de liquide à la fois, comme je l'expliquerai ci-après, ou pour n'avaler que la ſalive & les dernieres gouttes de la boiſſon; ce qui ſe fait de cette maniere.

La langue étant chargée de la ſalive, applique toutes ſes parties ſucceſſivement juſques à ſa racine, d'abord aux dents de la mâchoire ſupérieure, puis aux gencives des mêmes dents; enſuite joignant le palais, elle en parcourt toute l'étendue par ſes applications de devant en arriere, ce qui pouſſe la ſalive au fond de la bouche en un clin d'œil. Mais comme le fond du palais eſt plus courbé, & que cette courbure incline de haut en bas, la langue ſuit cette courbure en continuant ce mouvement ondoyant juſqu'à l'extrêmité de la valvule, où elle porte la ſalive. Pour lors la valvule s'éleve & permet le paſſage; ſon élévation eſt toujours la plus grande qu'il eſt poſſible, quoiqu'il y ait peu de liquide à faire paſſer; le diamètre du paſſage dépend du plus ou du moins de mouvement que fait la langue pour s'approcher de cette valvule: c'eſt la raiſon pour laquelle il faut qu'elle faſſe un mouvement plus grand pour avaler la ſalive que pour avaler un verre d'eau.

Le troiſieme mouvement que fait la langue pour avaler, eſt une contraction de ſes muſcles tant communs que propres, par laquelle ſa racine ſe gonfle & eſt tirée en bas & en arriere au-delà de la valvule fort avant dans le pharinx, auquel lieu ſe ramaſſant en peloton, elle s'applique & touche les parois du pharinx avec tant d'exactitude qu'elle fait en cet endroit l'office de piſton. Le pharinx eſt le corps de la pompe, & l'œſophage eſt le canal par où s'échappe la liqueur preſſée qui deſcend dans l'eſtomac; c'eſt le dernier mouvement que fait la langue pour avaler: mais pour qu'il s'exécute à propos, il faut empêcher les liquides de paſſer par le nez & par la glotte, pour qu'ils puiſſent vaincre la réſiſtance des fibres de l'œſophage; & parce que, pour vaincre cette réſiſtance, il faut que celle que le liquide preſſé trouve par-tout ailleurs, ſoit plus grande que celle que fait l'œſophage. Pour cela il eſt néceſſaire que les ouvertures du nez & de la glotte ſoient bouchées, ſans quoi le liquide auroit plus de facilité à paſſer par l'une ou l'autre de ces ouvertures que par l'œſophage, dont les fibres charnues tendent toujours à fermer ce canal.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Année 1716.

Les ouvertures du nez ſont bouchées par l'élévation de la valvule & par le gonflement de la racine de la langue qui la pouſſe en haut, ſans quoi la boiſſon paſſeroit par le nez (ce qu'on appelle faire du vin de nazaret) ce phénomène arrive dans quelque eſpéce d'eſquinancie. Je l'expliquerai dans un troiſieme mémoire, où je traiterai des incidens, jeux & variétés des mouvemens de la bouche.

La glotte eſt fermée par l'épiglotte, laquelle s'abbaiſſe par la contraction des muſcles propres à l'abbaiſſer, par l'abbaiſſement de la langue ſur elle, & par l'élévarion du larinx ſous la racine de la langue, laquelle ſe ramaſſant en peloton dans la partie ſupérieure du pharinx, s'y applique & en touche ſi exactement les parois qu'en ſe retirant en arriere, autant qu'il lui eſt poſſible, elle fait l'office de piſton; le pharinx de ſon côté s'approche de la racine de la langue pour s'y mieux ajuſter & agir ſur le liquide, faiſant en cette occaſion le corps de la pompe, pendant que l'œſophage qui en repréſente le canal, ſe laiſſe vaincre par le liquide preſſé, lequel eſt conduit dans l'eſtomac; c'eſt ainſi que la bouche peut être une pompe à double uſage, & que par le moyen de la langue qui en eſt le piſton commun, elle peut recevoir de dehors en pompe aſpirante & en chaſſer en dedans en faiſant la pompe foulante.

Troisieme Partie.

Quoique la déglutition qui ſe fait dans les différentes façons de boire dont il a été traité dans ma premiere diſſertation, ne differe que très-peu de celle dont je viens d'expliquer la méchanique, je vais pourtant parcourir cette fonction dans tous les cas, moins pour la mieux expliquer que pour faire connoître comment elle ſe combine avec les autres fonctions. Nous avalons & nous ſuçons enſemble, lorſque nous buvons à l'ordinaire en ſuçant. Dans cette façon de boire à chaque fois que la bouche fait l'office de pompe aſpirante, la langue ramaſſe le liquide & le pouſſe au-delà de la valvule, en faiſant avec le pharinx l'office de pompe foulante. Quoique ces trois fonctions s'exécutent en un inſtant, on peut y remarquer que l'ouverture des levres eſt proportionnée au vaiſſeau dans lequel on boit; que la langue ſe retire, & que les mâchoires s'écartent pour faire entrer le liquide, la langue s'élargit & s'applatit pour le ramaſſer entr'elle & le palais; elle avance ſon bout en devant pour boucher l'ouverture des levres, afin que ce qu'elle contient ne ſorte point, elle s'approche du palais, & faiſant ſon mouvement ondoyant & vermiculaire depuis ſon bout juſqu'à ſa racine, elle fait paſſer le liquide dans le goſier, puis ſe retirant de nouveau, elle commence à pomper en retirant ſa pointe dans l'inſtant même qu'elle retire ſa racine juſque dans le pharinx pour achever la déglutition de ce qui avoit été pompé dans le premier inſtant, de ſorte que la langue acheve la déglutition de la premiere gorgée de boiſſon en commençant à pomper la ſeconde. Il eſt poſſible de mettre quelqu'intervalle entre pomper & avaler; auſſi ce que j'ai dit n'arrive pas toujours; mais c'eſt comme il faut qu'il arrive pour ne point perdre de tems; celui que l'on met entre ces deux fonctions, eſt un tems perdu quand il ne s'agit que de boire, à moins qu'on ne veuille ſavourer ce que l'on boit, ſe laver la bouche, ſe gargariſer, ou faire d'autres choſes dont je ferai mention dans le mémoire ſuivant.

Pour avaler après avoir humé, on approche les levres du vaiſſeau dans lequel eſt la liqueur que l'on hume; ou bien on retire le vaiſſeau en fermant les levres, pour retenir la boiſſon entre les levres; le dedans de la mâchoire inférieure & la langue qui pour lors eſt levée, comme je l'ai dit dans mon premier mémoire : enſuite on expire, on approche les levres des mâchoires pour pouſſer l'eau dans la bouche, on baiſſe la langue, l'eau monte deſſus, la langue s'élargit pour toucher toute la circonférence des dents & des gencives de la mâchoire inférieure, & pour pouſſer l'eau dans le goſier. Elle commence ſon mouvement vermiculaire & ondoyant depuis ſon bout juſqu'à ſa racine, le reſte s'acheve, ainſi qu'il vient d'être expliqué ci-deſſus.

Il faut remarquer qu'après avoir bu en pompant, on inſpire, & qu'après avoir bu en humant on expire; la raiſon de ce fait eſt que pour humer il faut inſpirer, & que pour l'ordinaire on ne boit en pompant qu'après avoir expiré; de plus, c'eſt que l'on peut inſpirer ou expirer en pompant; mais pour humer il faut toujours inſpirer.

La déglutition qui ſe fait quand on boit en verſant, differe peu de celle qui ſe fait dans les deux précédentes façons de boire; il faut ſeulement remarquer que l'on ceſſe d'avaler pour inſpirer, lorſqu'on a beaucoup de liqueur à boire, & cela ſans ceſſer de verſer la liqueur dans la bouche. Si ce que l'on verſe eſt en petite quantité, la langue ne fait que lever ſon bout au palais pour former un rempart au liquide, ainſi qu'elle le fait dans le humer : pour lors on inſpire par le nez & par la bouche : ou ſi la liqueur eſt en grande quantité, la langue s'applatit vers ſon bout pour en contenir davantage, & elle ſe groſſit vers ſa racine, pour être plus facilement appliquée à la valvule du goſier qui s'abbaiſſe pour s'y joindre exactement, afin de boucher le paſſage du liquide pendant qu'on inſpire, & enſuite on avale la liqueur verſée de la maniere que nous avons dit.

A l'égard du ſabler, j'ai dit qu'il différoit peu du galet, & ce que je vais dire de la déglutition dans cette façon de boire, ſervira pour l'un & pour l'autre.

Quand on boit au galet, la racine de la langue & la valvule ſe rapprochent mutuellement pour retenir le liquide juſqu'à ce que l'on ait pris ſon tems pour avaler, lequel tems eſt toujours après que l'on a inſpiré ou expiré : & quand on veut avaler, on éleve la valvule, on retire la langue en devant pour donner paſſage à une partie du liquide, enſuite la langue ſe retire dans le fond du goſier pour pouſſer le liquide dans l'œſophage, de maniere qu'elle ne fait qu'avancer ſa racine en devant pour laiſſer entrer l'eau, & enſuite ſe retirer juſques au fond du goſier, tant pour pouſſer le liquide dans l'œſophage, que pour boucher les narines & la glotte : ces mouvemens inſtantanés ſont répétés juſqu'à ce que l'on ait achevé de boire.

Quoique la ſtructure des parties, dont je viens d'expliquer quelques fonctions, ait été déjà décrite fort exactement, je me ſuis apperçu, mais trop tard, que je devois au moins démontrer certaines particularités de cette ſtructure dont je me ſuis ſervi dans mes explications; ce que je ferai dans la ſuite de cet ouvrage.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Année 1716.

Sur un Enfant ſans articulations. (*Hiſt. pag.* 25.)

M. Deſlandes a vu à Lanvau, village éloigné de Breſt d'environ trois lieues ſur le bord de la mer, un enfant bien extraordinaire. Toutes les articulations, & par conſéquent tous les mouvemens qui en dépendent, lui manquent, & ſon corps n'eſt qu'un os continu & comme une pétrification des articles, nerfs & tendons. Nulles phalanges aux doigts des mains ni des pieds; nul mouvement dans le poignet, dans le coude, dans l'épaule, dans la hanche, &c. Il a auſſi les yeux & même les paupieres parfaitement fixes. Il avoit vingt-deux à vingt-trois mois, & ne pouvoit ni marcher, ni boire, ni manger ſans le ſecours de ſa mere. Une ſi étrange conformation étoit encore accompagnée d'une douleur perpétuelle.

Sur un Fétus monſtrueux. (*Hiſt. pag.* 25.)

M. Morin, Médecin de Honfleur, envoya à l'Académie la relation d'un fétus humain monſtrueux aſſez ſingulier. La mere en avoit accouché entre les cinq & ſixieme mois ſans incommodité ni accident, après avoir cependant ſenti dans le cours de ſa groſſeſſe qu'elle n'étoit point naturelle & en avoit eu beaucoup d'inquiétude. Ce fétus venu au monde ne donna aucun ſigne de vie. Il faut ſe repréſenter un fétus de cet âge parfaitement bien formé, mais finiſſant au nombril, où il eſt coupé par une ſection horiſontale, ſi on l'a ſuppoſé debout. Un autre fétus tout pareil & coupé de même s'unit au premier à l'endroit de la ſection horiſontale qui leur eſt commune, de ſorte qu'un nombril commun eſt préciſément le milieu de la longueur des deux troncs ſemblables ainſi poſés. Les deux viſages ſont tournés du même côté & par conſéquent le reſte des deux troncs. Cette diſpoſition ou conformation ſemble exclure les jambes, il y en a cependant: à chaque côté & au milieu des deux troncs unis ſont attachées deux cuiſſes & deux jambes, celles d'un côté bien ſéparées, comme elles doivent l'être, celles de l'autre un peu moins; elles ſont de part & d'autre à angles droits avec les troncs: voilà la figure extérieure.

L'intérieur y répondoit en ce que toutes les parties qui doivent être dans deux troncs ſéparés étoient dans les deux troncs unis. Ainſi il y avoit deux cœurs, deux poumons, deux foies, deux rates, deux diaphragmes; ſeulement il n'y avoit que deux reins au lieu de quatre, & les inteſtins, quoique doubles, n'étoient attachés qu'à un ſeul méſentere. M. Morin reconnut par le ſouffle que ces inteſtins doubles communiquoient enſemble: il ne trouva ni parties de la génération, ni veſſie: un petit trou qui étoit au milieu des vertèbres du dos pouvoit être pris pour l'anus, parce qu'en y ſouffllant on faiſoit enfler le rectum & le colon. Au milieu de la capacité du ventre inférieur, où il y avoit une eſpéce d'ombilic marqué, il ſe trouva un vaiſſeau qui ſe partageoit en deux rameaux, dont l'un alloit à droite & l'autre à gauche; M. Morin

le

le regarda comme la veine ombilicale. Le syſtême des monſtres formés par deux embrions ou œufs qui ſe collent & ſe confondent enſemble, ſe préſente ici bien naturellement : il n'y a d'union & de confuſion que ce qu'il en faut pour s'y accorder avec facilité.

Deſcription d'un Fétus difforme.

Par M. Petit (*Mém. pag.* 89.)

L'enfant que je préſente à l'Académie eſt jumeau, il eſt venu à terme, & a vécu quatre heures. Son compagnon eſt en parfaite ſanté, & n'a rien de difforme. Celui-là eſt beaucoup plus petit que le vivant, je vais rendre compte de ſes difformités intérieures & extérieures, en commençant par les extérieures que j'obſervai ſans diſſection.

Le bas-ventre manque de peau & de muſcles depuis le cartilage xiphoïde juſqu'aux os pubis, & depuis une région lombaire juſqu'à l'autre ; les viſcères n'étoient contenus que par le péritoine ; le cordon étoit moins garni d'enveloppes qu'à l'ordinaire : il y avoit au-deſſus du pubis une eſpéce de foſſe creuſe de trois lignes, de la largeur & preſque de la rondeur d'un écu, dans laquelle foſſe ſe trouvoit une ouverture profonde qui entroit en dedans, de figure un peu ovale, ayant au-deſſous un petit corps un peu éminent de la longueur de ſix lignes, que je ſoupçonnai être une verge ou un clitoris mal formé. Lorſque je portois ma ſonde dans cette ouverture, je ne pouvois la faire entrer que du côté droit ou du côté gauche ſeulement. Le corps de ce fétus à l'endroit des hanches eſt courbé de droite à gauche ; il n'a pas les feſſes bien marquées, la raie étant entiérement effacée, & il ne s'eſt trouvé aucune ouverture à l'endroit où devroit être l'anus : depuis cet endroit juſqu'aux os pubis il n'y a aucune marque de parties ſexuelles : la cuiſſe, la jambe & le pied ſont beaucoup plus gros du côté gauche que du droit : toutes ces parties ſont comme diſloquées, particuliérement le pied, qui, quoique bien formé d'ailleurs, laiſſe ſentir à travers la peau, la partie de l'aſtragal qui devroit appuyer les os de la jambe : l'extrêmité droite eſt moins groſſe & moins longue que la gauche ; le pied n'eſt point luxé ; mais il ne ſe trouve qu'un orteil qui paroît large comme deux, armé de deux ongles, & qui ſemble diviſé par une ligne très-légere. Le reſte du corps à l'extérieur eſt aſſez bien formé.

Après avoir ainſi examiné l'extérieur, j'ai ouvert le péritoine, & par la diſſection j'ai reconnu que la veine ombilicale, au lieu de paſſer par la ſciſſure du foie pour ſe jeter dans le ſinus de la veine-porte, paſſe par deſſus la partie convexe de ce viſcère, & ſe va jeter près de l'endroit où la veine-cave perce le diaphragme. Au lieu de deux artères ombilicales, il n'y en a qu'une qui eſt, pour ainſi dire, la continuation du tronc de l'aorte inférieure, laquelle, au lieu d'y former les deux gros rameaux iliaques, ne forme que deux petites branches qui vont aux cuiſſes. Si les iliaques ſont peu conſidérables, les extrêmités inférieures ſont auſſi, comme il a été remarqué, beaucoup moins groſſes qu'elles ne doivent être : ces vaiſſeaux ne forment point d'hypogaſtri-

ques, auſſi n'y a-t-il dans ce ſujet ni cavité du baſſin, ni matrice, ni veſſie, ni rectum. L'artère ombilicale n'eſt donc que le tronc de l'aorte qui, à l'endroit de la derniere vertèbre des lombes, remonte dans la duplicature du péritoine pour joindre la veine ombilicale au milieu du ventre où elles forment enſemble le cordon. L'ouraque ne ſe trouve pas non plus que la veſſie urinaire, comme on le remarquera ci-après; de ſorte qu'au lieu de quatre vaiſſeaux qui forment ordinairement le cordon, il n'y en a que deux, la veine & une artère ombilicale.

Le foie eſt fort gros, & outre ſa ſciſſure ordinaire, il a une ſciſſure ſupérieure creuſée dans ſa partie convexe du côté de ſon lobe gauche, ſervant au paſſage extraordinaire de la veine ombilicale, comme je l'ai dit.

Le diaphragme eſt membraneux dans tout ſon côté gauche; toute ſa partie charnue paroît ſe raſſembler au centre pour former l'anneau par où paſſe l'œſophage.

L'œſophage au-deſſous du diaphragme ſe prolonge près de deux pouces plus qu'il n'eſt dans l'état naturel, l'eſtomac étant ſitué, non dans le côté gauche du bas-ventre, mais au-deſſous du foie touchant le rein droit; la rate ſe trouve immédiatement au-deſſous du pylore.

Le pylore eſt à l'ordinaire; mais le duodenum ne paſſe point par-deſſous le centre du méſentere. Le jejunum qui le ſuit, eſt preſque tout ce qu'il y a d'inteſtins grêles, du moins il n'y a que peu de l'ileum : c'eſt pour cela que le meconium ou la matiere fécale du fétus rempliſſoit preſque tout ce qu'il y avoit d'inteſtin grêle : l'extrêmité inférieure de ce canal inteſtinal aboutit au côté gauche de l'ouverture ovale que j'ai déjà décrite en parlant de l'extérieur du ventre & que je nomme l'anus. Voulant chercher les autres inteſtins, je n'ai trouvé qu'un bout de gros boyau, d'environ un pouce de longueur & de largeur, placé au côté gauche de l'ouverture que j'appelle anus, qui me parut moulé à-peu-près comme le commencement du cœcum; en ſéparant le péritoine qui le couvroit confuſément, & après avoir ſoufflé dans ſa cavité par l'anus, j'apperçus une appendice vermiculaire faiſant quelques legers contours : cette appendice longue d'un grand pouce me parut double, & j'ai reconnu qu'elle l'étoit par l'air & par l'injection de cire. On voit préſentement que lorſque je portois la ſonde dans le côté droit de l'anus, je la faiſois entrer dans l'ileum, & qu'en la portant dans le côté gauche je la faiſois entrer dans le cœcum; de ſorte que l'anus étoit un rendez-vous commun des matieres de l'ileum & de celles du cœcum, bien entendu néanmoins qu'elles ne pouvoient ſortir de ce dernier que lorſque le premier les y avoit dégorgées, ce qui étoit aſſez difficile, parce que l'anus, dont les bords ſont minces, eſt preſque auſſi large que les deux tiers du cœcum, & qu'il falloit que les matieres paſſaſſent par-deſſus avant d'entrer dans le cœcum, ce qui fait voir qu'elles avoient autant de facilité à ſortir par l'anus; auſſi le cœcum étoit affaiſſé & contenoit peu de meconium, tandis que les autres inteſtins étoient ronds de plénitude. Le péritoine, à l'endroit de l'anus, eſt un peu plus épais que dans le reſte de l'étendue du ventre, ſans que j'aie pu remarquer aucune fibre charnue capable d'imiter un ſphincter.

Après cet examen je connus parfaitement la route extraordinaire que devoit ſuivre l'excrément ſtercoral dans ce ſujet difforme; mais il me reſtoit un

embarras causé par deux boyaux, l'un à droite plus petit, l'autre à gauche plus grand du double dont je n'avois encore qu'ébauché la dissection. Après les avoir exactement séparés du péritoine, je reconnus qu'ils n'avoient aucune communication avec les intestins; ils étoient pleins de vents; leur membrane étoit fort mince & si transparente que je vis aisément à travers qu'ils ne contenoient aucune matiere stercorale : je poursuivis ma dissection avec plus de soin & d'exactitude, & je reconnus que ces boyaux étoient les ureteres : celui du côté gauche faisant deux replis tortueux, avoit dans sa partie la plus large vingt-quatre lignes de diamètre; il commençoit aux reins par un tuyau d'environ deux lignes de diamètre sur trois ou quatre de longueur, & se terminoit en bas par un petit canal de six lignes de long sur moins d'un quart de ligne de diamètre : l'uretère du côté droit, moins gros de moitié & plus tortueux, commence & se termine de même que le gauche par un petit conduit à-peu-près de même diamètre & de même longueur.

L'un & l'autre se viennent ouvrir au dehors du ventre à quatre lignes du bord de l'anus sur la ligne qui partageroit l'anus transversalement en deux parties égales, & c'est par le dehors que j'ai passé des soies de porc dans leurs ouvertures.

La petite appendice collée au-dessus de l'anus, longue d'environ six lignes sur quatre de circonférence, étoit un assemblage de trois muscles, d'un corps spongieux ou caverneux & de quelques vaisseaux sanguins, le tout recouvert du péritoine que j'ai séparé exactement pour voir toutes les parties : l'un de ces muscles est au milieu couché sur le corps spongieux du côté du ventre, prenant origine partie aux os pubis, partie au coccix, & s'allant insérer à l'extrémité du corps spongieux qui regarde la partie inférieure de l'anus. Pour concevoir comment ce muscle qui n'a qu'une ligne d'épaisseur, peut prendre origine du pubis & du coccix, il faut savoir que dans ce sujet l'os sacrum & le coccix, au lieu de se voûter en arriere pour former la cavité du bassin, se portent en avant, & passent par-dessus la symphise des os pubis : voilà pourquoi la pointe du coccix & les os pubis sont si voisins, & pourquoi la cavité du bassin manque entiérement.

Le second & le troisieme muscle, l'un à droite & l'autre à gauche du corps spongieux, prennent leur origine des os pubis, & vont s'insérer à l'extrémité du corps spongieux comme le premier muscle que j'ai décrit. Cette extrémité de ce corps qui regarde l'anus, comme il a été dit, n'aboutit à rien & n'est point saillante comme la verge; l'autre extrémité, que j'appelerai inférieure, descend comme si elle avoit une attache solide aux os, mais elle n'en a point, & j'ai été surpris de la voir se terminer à la peau, à-peu-près à l'endroit où sont les parties sexuelles de la femme dans l'état naturel. Cette terminaison me donna lieu d'examiner le dehors de la peau où je trouvai un petit trou que je n'avois pas apperçu dans l'examen extérieur que j'avois fait : je passai un stilet qui me conduisit dans le milieu du corps spongieux comme dans un canal qui se termine en cul de sac vers l'extrémité supérieure qui regarde l'anus, & où vont aboutir les trois muscles que j'ai décrits. On ne peut appeler ce sujet un garçon, puisqu'il n'a ni testicules, ni prostates, ni vésicules seminales, & que le corps long de six lignes que je viens de décrire, a moins la structure d'une verge que d'un clitoris : on ne peut pas dire que ce soit une fille, puis-

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Année 1716.

que la matrice & les ovaires lui manquent : on dira encore moins que c'eſt un hermaphrodite. Si cet enfant eût vécu, il auroit jeté ſes urines par les deux petites ouvertures qu'il avoit au côté de l'anus, & il les auroit jetées goutte à goutte involontairement, parce qu'il n'avoit point de veſſie pour les réſerver, & quil ne paroît pas que les embouchures des uretères fuſſent munies de ſphincter pour les retenir.

Ses excrémens ſtercoraux ſeroient ſortis involontairement & dans un état de liquidité ; involontairement, l'anus étant fort large & n'ayant point de ſphincter ; dans l'état de liquidité, parce que la plus grande partie de l'ileum, tout le colon & le rectum manquoient, & que c'eſt le ſéjour des matieres dans ces boyaux qui les rend épaiſſes & propres à ſe mouler dans leurs cavités : il eſt vrai qu'il y avoit environ un pouce de cœcum, mais cela ne ſuffit pas pour ſervir de réſervoir à ces matieres, outre qu'elles auroient eu de la peine à y entrer, puiſque l'ouverture de l'anus étoit, comme nous l'avons dit, plus préſente à l'embouchure de l'ileum que celle du cœcum.

Enfin le peu de tems que cet enfant a vécu eſt ſuffiſant pour nous faire douter que les muſcles du bas-ventre ſoient auſſi eſſentiels qu'on le dit à la reſpiration. Ce qui paroît vraiſemblable, c'eſt qu'ils ſervent beaucoup aux reſpirations que nous faiſons dans les actions qui demandent de l'effort, dans le chant, dans le jeu des inſtrumens à vent, dans la toux, dans les cris. Peut-être cet enfant auroit-il vécu plus long-tems s'il eût crié plus tard.

Sur un Enfant monſtrueux. (*Hiſt. pag. 17, Mém. pag. 136.*

Quand l'ombilic ou nombril s'ouvre & laiſſe ſortir quelques unes des parties qui doivent naturellement être renfermées dans le ventre, le ſac où elles ſont contenues en dehors s'appelle exomphale. M. Méry en a fait voir deux dans deux fétus venus à terme ou à-peu-près, & la premiere donne lieu à une réflexion importante par rapport au corps humain.

Une fille née à terme & qui vécut quatorze heures, avoit une exomphale monſtrueuſe où l'on trouva renfermés le foie, la véſicule du fiel, la rate, l'eſtomac & tous les inteſtins. Les gros boyaux y faiſoient leur route de gauche à droite contre leur ordinaire. La rate étoit jointe immédiatement au fond du ventricule ; mais du côté droit il n'y avoit point d'épiploon. Les reins, les capſules atrabilaires, la matrice & la veſſie étoient renfermées dans le ventre, & y occupoient leur place ordinaire.

Le ſac ou la poche membraneuſe qui formoit l'exomphale, pouvoit avoir neuf à dix pouces de diamètre, étant remplie des viſcères que nous avons dit, ſon embouchure dans l'ombilic avoit quinze lignes de diamètre ; elle étoit blanche & opaque comme le cordon ombilical qui s'y terminoit extérieurement : M Méry la crut d'abord formée par le péritoine dilaté ; mais l'ayant examinée de plus près, & voyant que la peau de l'ombilic n'y avoit aucune part, il jugea que l'ombilic n'auroit pu s'ouvrir de quinze lignes ſans que le péritoine, qui eſt beaucoup plus mince que la peau, ſe fût déchiré ; d'ailleurs il reconnut qu'elle étoit compoſée de deux membranes auſſi diſtinctes & auſſi

séparables l'une de l'autre que le chorion l'est de l'amnios, au lieu que le péritoine est simple ; il jugea donc qu'elle étoit formée du développement des membranes du *placenta*, qui en s'unissant composent le corps du cordon. Aussi les vaisseaux ombilicaux rampoient-ils de la longueur de quatre à cinq pouces dans l'épaisseur de cette poche, après quoi arrivés au bord de l'ombilic qui n'avoit pu se resserrer, parce que le mésentere auquel les intestins étoient attachés le tenoient dilaté, chacun alloit se rendre à son lieu ordinaire, savoir, la veine ombilicale à la veine porte ; elle s'y trouve toujours jointe par le moyen du petit ligament plat dans un fétus dont l'ombilic est fermé. Les deux artères ombilicales tiroient leur origine des Iliaques ; l'ouraque se rendoit au fond de la vessie.

Dans l'estomac & dans les intestins grêles, il y avoit une matiere claire & fluide, & dans les gros du méconium ordinaire dont une partie sortit pendant la courte vie de l'enfant. Il n'y a nulle apparence que tous les viscères contenus dans cette poche fussent sortis du ventre par l'ouverture de l'ombilic, elle n'avoit que quinze lignes de diamètre, & le foie seul en avoit du moins sept pouces : d'ailleurs on sait que le fétus ne respire point dans le sein de sa mère, que la poitrine n'a point de mouvement sans la respiration, ni le ventre sans la poitrine ; il n'y avoit donc eu nulle force capable de pousser ces viscères hors du ventre, & par conséquent cette exomphale étoit un vice de conformation, ce qui est à remarquer pour le système général de la génération des animaux. Car assez souvent des irrégularités, mêmes monstrueuses, peuvent être rapportées à quelques accidens particuliers survenus à des fétus qui avoient originairement une conformation réguliere ; mais il est plus rare de pouvoir s'assurer qu'une conformation irréguliere jusqu'à être monstrueuse ait été telle originairement.

Dans ce fétus les muscles du ventre n'avoient eu aucune part ni à la distribution du chyle dans les veines lactées, ni au mouvement par lequel les intestins chassoient hors d'eux le méconium. De là M. Méry conclut qu'apparemment aussi dans l'homme le seul mouvement naturel & péristaltique des intestins suffit pour ces fonctions, principalement à l'égard des matieres assez liquides, & que c'est seulement quand ces matieres forment des excrémens durs & solides à un certain point, que les muscles du ventre dont notre volonté dispose aident à leur expulsion.

Sur un autre Enfant monstrueux.

Par M. Méry. (*Mémoires, pag.* 141.)

Le 30 Janvier 1716, une pauvre femme accoucha à l'hôtel-dieu à six ou sept mois, d'un enfant mort qui n'avoit au-dehors aucune marque de sexe ni au-dedans, ni aucune des parties nécessaires à la génération, il n'avoit pas même d'anus.

Cet enfant sortit du sein de sa mere avec une exomphale semblable à celle dont on vient de parler ; égale sortie des viscères du ventre, même poche

membraneuſe produite auſſi par la dilatation des membranes du cordon, dans laquelle le foie, la rate, l'eſtomac & tous les inteſtins étoient renfermés.

Un pouce plus haut que le pubis on voyoit ſur la ſurface de cette poche membraneuſe qui contenoit les viſcères ci-deſſus énoncés, un ourlet qui décrivoit un ovale large d'un pouce, & long de ſeize à dix-ſept lignes, peu enfoncé & de couleur plus obſcure que le reſte du ſac. Dans cet ovale la ſonde fit découvrir cinq ouvertures que les yeux ſeuls n'auroient pas aiſément apperçues, parce que la membrane étoit fort chiffonée.

La premiere ouverture donnoit dans un petit mammelon de couleur de chair & répondoit à un trou ſitué un pouce plus bas que l'ourlet de cet ovale au côté gauche de la peau qui diſtinguoit les feſſes par une ligne peu profonde. Ayant fait une inciſion de l'une à l'autre, je découvris un canal long d'un pouce & qui avoit à peine une demi-ligne de diamètre : ce canal étoit rempli d'une craſſe blanche, & la peau qui le formoit parſemée d'une infinité de très-petites glandes d'où apparemment cette matiere étoit ſortie.

La ſeconde ouverture, directement oppoſée à la premiere, étoit placée à la partie ſupérieure de cet ovale; le boyau s'y terminoit & n'avoit à ſon extrêmité ni ſphincter, ni releveurs, muſcles abſolument néceſſaires pour retenir les excrémens; ainſi cet enfant, s'il eût vécu, les auroit rendus involontairement par cette ouverture à laquelle le nom d'anus ne peut convenir. Il n'y avoit depuis l'eſtomac juſqu'à cette même ouverture qu'un ſeul canal d'égale capacité dans toute ſa longueur, ſans cul de ſac ni appendice vermiculaire, ce qui donne lieu de croire que tous les gros boyaux manquoient à ce fétus, dans lequel il ne s'eſt point trouvé de méconium. La raiſon qu'on en peut apporter, c'eſt que ni la bile, ni le ſuc pancréatique, qui vraiſemblablement entrent dans ſa compoſition, ne pouvoient ſe décharger dans cet inteſtin, parce que le pancréas, la véſicule du fiel & les vaiſſeaux colidoques manquoient à cet enfant.

La troiſieme ouverture placée au côté droit de l'ovale, conduiſoit à deux culs de ſacs, l'un peu profond & de neuf à dix lignes de diamètre, l'autre long d'environ deux pouces & de trois à quatre lignes de diamètre d'un bout à l'autre.

La quatrieme ouverture ſituée au côté gauche de l'ovale, ſervoit d'iſſue à une veſſie longue de deux pouces, polie en dehors, mais auſſi rugueuſe en dedans que la matrice & le vagin d'une fille naiſſante. Le fond, ou pour mieux dire, l'extrêmité de cette veſſie ſe terminoit en pointe; l'entrée étoit étroite & le milieu avoit tout au plus deux à trois lignes de diamètre.

La cinquieme ouverture répondoit à une autre veſſie qui formoit une cavité ronde de ſept à huit lignes de diamètre, & dont la ſurface interne étoit très-polie.

Je pris d'abord la premiere de ces deux veſſies pour une matrice; mais je fus détrompé en remarquant que les deux uretères aboutiſſoient à l'une & à l'autre avec cette circonſtance que l'uretère qui partoit du rein droit ſe terminoit au milieu de la veſſie qui occupoit le côté gauche de l'ovale, & l'uretère du rein gauche ſe rendoit dans le fond de la veſſie qui en occupoit le côté droit; de ſorte que ces canaux ſe croiſoient en chemin, & que les reins étoient placés avec une partie des uretères dans le ventre, & l'autre au-dehors avec ces veſſies.

Il y avoit entre les os du pubis de ce second fétus un pouce de distance ; cependant le ventre étoit garni de tous ses muscles de même que celui du premier dont les os du pubis étoient joints ensemble.

Peu de tems après M. Petit fit voir à l'Académie un troisieme fétus qui avoit une exomphale à-peu-près semblable aux deux ci-dessus décrites ; mais M. Petit assura en même-tems que ce fétus n'avoit point de muscles au ventre, & que la poche membraneuse qui formoit l'exomphale étoit une dilatation du péritoine, en quoi je pense qu'il pourroit s'être trompé ; le péritoine sert à tapisser toute la surface postérieure des muscles transverses du ventre, ce qui fait du moins les trois quarts de son étendue ; lors donc que ces muscles manquent, il ne doit y avoir qu'une très-petite portion du péritoine placée dans la partie postérieure du ventre ; donc la poche qui enveloppoit les viscères situés hors du ventre de ce fétus, n'a pu être produite, ce me semble, par la dilatation du péritoine, mais bien, comme dans les deux exemples ci-dessus, par l'épanouissement des membranes du cordon qui se terminent toujours au bord de l'ombilic, soit qu'il se trouve ouvert ou fermé.

Sur un Enfant monstrueux.

Par M. Marcot *de la Société Royale des Sciences de Montpellier.*
(*Mém. pag.* 329)

Le 15 Novembre 1714, la femme d'un plâtrier de Montpellier, nommé Gontier, accoucha sur les huit heures du soir d'un enfant mâle vivant qui avoit la partie convexe de la tête fort applatie : au lieu des cheveux qui devoient y être implantés, elle étoit recouverte d'une espéce de chair mollasse, fongueuse, spongieuse, d'une couleur livide, qui, par ses inégalités, représentoit en quelque maniere un crapaut. Les yeux étoient fort gros & s'avançoient un peu hors des orbites : les paupieres étoient enflées & œdémateuses ; le nez gros, aquilin & recourbé, le visage étoit livide & tirant sur le noir ; & cette lividité s'étendoit sur le cou & sur les épaules. Le reste du corps étoit parfaitement bien formé, bien nourri & de couleur naturelle.

La sage femme jugeant que cet enfant étoit un monstre, appela M. Chicoyneau, Chancelier de l'Université de Montpellier, M. Barancy, Chirurgien, & moi pour l'examiner. Elle se contenta de mettre un peu de miel dans la bouche de cet enfant, & négligea de lui faire prendre du lait, de sorte qu'il mourut au bout de douze ou quinze heures.

J'arrivai à dix heures du matin comme il venoit d'expirer ; j'y trouvai Messieurs Chicoyneau & Barancy, & sur les cinq heures du soir nous fimes l'ouverture de la tête en présence de quelques étudians en médecine & en Chirurgie.

Avant de rien entreprendre, ayant remarqué dans cette chair mollasse qui répondoit au milieu de la future sagittale, un trou dans lequel on pouvoit mettre le petit doigt, j'y introduisis une sonde assez avant & l'y promenai sans trouver aucune résistance ; d'où je conclus qu'il y avoit là une fort grande cavité, &

qu'il manquoit une partie du cerveau : pour nous en assurer je poussai des ciseaux dans cette cavité à la faveur de la sonde creuse, je coupai cette chair, & me fis jour dans le vide que nous avions trouvé par la sonde. La substance que nous coupâmes étoit une espéce de chair fongueuse, approchant de la nature du parenchime des viscères : elle étoit molle, rougeâtre, arrosée de plusieurs vaisseaux sanguins & parsemée de quelques vessies pleines d'eau qui étoient de différentes grosseurs, distinctes & séparées entr'elles, telles que sont les hydatides. Les unes étoient grosses comme un pois, d'autres comme une noisette, ce qui donnoit à cette chair l'épaisseur d'environ un travers de doigt en quelques endroits, car elle n'étoit pas égale ; elle avoit, comme j'ai dit, des éminences & des enfoncemens distribués de façon à lui donner à-peu-près l'apparence d'un crapaut. Nous ne trouvâmes aucun des os qui forment le sommet de la tête ; nous ne reconnûmes ni dure-mere, ni pie-mere, à moins qu'on ne voulût dire que la peau, les os & les membranes du cerveau s'étoient confondus dans cette chair mollasse ; quelqu'exacte que fût notre recherche, nous ne trouvâmes aucune trace du cerveau ni du cervelet, mais seulement un grand espace vide.

Surpris de voir que le cerveau & le cervelet manquoient totalement, nous cherchâmes si la moëlle de l'épine qui n'est que comme l'appendice du cerveau, manqueroit aussi, & nous fumes d'abord tentés de le croire, parce qu'en poussant la même sonde dans la cavité de l'épine, cette cavité parut vide, & la sonde s'avança jusqu'au delà des lombes sans aucun obstacle ; mais ayant coupé les vertèbres du cou & du dos, nous trouvâmes la moëlle de l'épine qui s'étoit un peu desséchée, & qui n'étoit gueres plus grosse qu'une ficelle : elle continuoit pourtant jusqu'au *coccix*, & jetoit des rameaux de nerfs dans toute sa longueur ; d'où il résulte que la cavité épineuse de chaque vertèbre étoit plus grande qu'à l'ordinaire, ou que le dessèchement de la moëlle avoit permis à la sonde de couler sans obstacle dans cette cavité.

Il y avoit aussi quelque changement dans les os qui composent la base du crâne. La selle de l'os sphénoïde étoit oblitérée ; & au lieu de l'enfoncement qui doit se trouver dans cette partie, il y avoit une avance ou bosse là où l'os devoit être un peu concave, & cet os étoit beaucoup plus dur & plus épais qu'il n'a accoutumé de l'être dans les fétus qui ont les os comme membraneux ou tout au plus cartilagineux. Dans celui-ci, la base du crâne étoit véritablement solide, & elle résista à un gros bistouri que je tâchai d'y enfoncer avec force pour la partager & chercher les nerfs qui partent du cerveau pour aller se distribuer dans les organes des sens.

Ce soir là il nous fut impossible, pour des raisons particulieres, de continuer notre examen. Le lendemain on porta le corps de l'enfant chez M. Chycoineau, où M. Gondange, Chirurgien & savant Anatomiste, fit voir tous les rameaux des nerfs qui sortoient des trous de la base du crâne dans le nombre & l'ordre naturel.

On s'apperçut aussi que les testicules n'étoient point dans les bourses, mais qu'ils étoient renfermés dans la capacité du bas-ventre à l'endroit des anneaux des muscles de cette partie. Je ne trouvai aucun autre changement notable, sinon que le canal veineux, qui part du *sinus* de la veine-porte pour transmettre au cœur le sang dégorgé par la veine ombilicale, n'avoit pas une demi-ligne de diamètre

diamètre. Il n'y avoit rien de remarquable dans la distribution des vaisseaux sanguins qui vont à la tête & qui en reviennent Ce fait me parut assez singulier pour être décrit & accompagné de quelques réflexions.

Il est aisé d'imaginer ce qui peut donner lieu aux générations monstrueuses. On sait que toutes les parties du corps existent en petit dans l'embrion aussi-tôt qu'il est formé (*soit qu'on suive le système des œufs, comme M. Marcot, ou tout autre système.*) Si quelques-unes de ces parties ne reçoivent pas la nourriture nécessaire à leur accroissement, elles s'obliterent & il en résulte un monstre par défaut. Au contraire, si deux embrions se collent ensemble, & que toutes les parties de l'un & de l'autre prennent leur accroissement, on verra deux jumeaux dans leur entier attachés l'un à l'autre; mais si deux embrions rentrent l'un dans l'autre & se confondent ensemble, de sorte que les parties de l'un s'oblitèrent pour la plûpart, & que quelques-unes seulement se nourrissent & croissent, comme la tête, les bras, &c. il naîtra un enfant à deux têtes, à quatre bras, &c. c'est à-dire, un monstre par excès, comme on voit certains fruits s'unir souvent, & de deux n'en faire qu'un seul.

On peut expliquer de même la formation des môles; si quelque accident empêche la nutrition & le développement du fétus en tout ou en grande partie, le *placenta* & les membranes recevant le suc qui devoit nourrir l'embrion, s'augmenteront d'autant, & formeront une masse charnue, membraneuse, véiculeuse, informe & tout à fait irréguliere, dans laquelle souvent on ne distinguera aucun *fétus* : quelquefois on y en trouve un très-petit & qu'on a peine à découvrir; d'autres fois enfin on apperçoit seulement dans la môle quelque partie organique, telle qu'un œil, une mâchoire, des cheveux, &c. Tout le reste ayant été brouillé ou détruit dès le commencement de la grossesse, tems où toutes les parties sont extrêmement molles, par la forte contraction des fibres de la matrice, par quelque commotion, quelque compression, &c. qui détruisant la figure humaine, n'a laissé subsister que quelque partie isolée, avec le cœur ou quelque chose d'équivalent qui a continué de recevoir les liqueurs de la mere & de les envoyer au *placenta*.

Sans entrer dans le détail des causes qui peuvent empêcher le *fétus* de croître & de se nourrir, il suffira de dire que la plus ordinaire de ces causes, c'est l'obstruction, la compression, l'entortillement du cordon ombilical, enfin tout ce qui peut couper le passage aux liqueurs qui sont portées de la matrice dans le corps du *fétus*.

L'enfant dont il est ici question étant venu au monde sans aucun vestige de cerveau ni de cervelet, il faut ou que ces parties lui manquassent dès la premiere formation, ou qu'elles se fussent dissoutes & fondues par suppuration; ou enfin qu'elles se fussent oblitérées faute de nourriture, ce qui est le plus vraisemblable : car il n'y a aucune raison de supposer que le cerveau & le cervelet manquassent originairement, & nous ne trouvâmes ni pus, ni ulcère qui sont les signes certains de la suppuration : ces parties se seront donc oblitérées faute de nourriture.

Le cerveau & le cervelet cessent de se nourrir lorsque le sang, qui est la liqueur nourriciere de toutes les parties, n'y est plus porté par les artères carotides & cervicales; soit que ces artères manquent, ou qu'elles se trouvent coupées, bouchées, obstruées, comprimées : dans notre sujet elles étoient bien

entieres, & ne parutent ni coupées, ni obſtruées; il faut donc qu'elles euſſent été comprimées, & qu'elles l'euſſent été dans la tête même, car elles étoient libres dans leur chemin depuis le cœur juſqu'à la tête. Or, à quoi peut-on attribuer cette compreſſion, ſi ce n'eſt à une hydrocéphale dont cet enfant avoit toutes les marques. Le trou que je trouvai dans l'excreſcence charnue & mollaſſe ſur la future ſagittale, tout prêt du *bregma*, & qui communiquoit du dehors au dedans de la tête, avoit, ſuivant toute apparence, été fait par une matiere ci-devant contenue dans la tête, & qui ſe faiſant jour en cet endroit où elle trouvoit le moins de réſiſtance, parce que c'eſt comme la clef & le milieu de la concavité de la voûte, s'étoit écoulée & avoit laiſſé ce grand vide dont j'ai parlé : après l'évacuation de cette matiere, apparemment ſéreuſe & lymphatique, comme celle que nous trouvâmes encore dans les veſſies ou hydatides, les tégumens s'étant affaiſſés, avoient formé les rides, les enfoncemens, les éminences, enfin toutes les inégalités qui jointes à la couleur brune & livide, donnoient à cette chair une forme aſſez reſſemblante à celle d'un crapaut. Il eſt aiſé de concevoir que les eaux amaſſées dans les ventricules du cerveau ou ſur la dure mère, auront preſſé la ſubſtance du cerveau, juſqu'à intercepter le cours du ſang dans les carotides & les vertébrales, de ſorte que le cerveau & le cervelet auront été privés de nourriture & même diſſous par les eaux qui auront pris leur place : & ce qui appuie encore ce ſentiment, c'eſt que dans toutes les hydrocéphales la ſubſtance du cerveau & du cervelet diminue à meſure que le poids & le volume des eaux augmentent, comme le montre le fait ſuivant tiré de Zacutus Luſitanus. *Praxis medic. mirab. tom. II, lib. I, obſerv. V.*

Un garçon de dix ans reçut ſur la partie poſtérieure de la tête, un coup d'épée qui ouvrit l'os & les tégumens; il perdit par cette plaie environ gros comme une noix de la ſubſtance du cerveau. La plaie fut guérie; mais au bout de trois ans cet enfant mourut d'une hydrocéphale. Sa tête fut ouverte, on n'y trouva point du tout de cerveau : la dure-mere parut double, elle contenoit une eau très-limpide, de bonne odeur & inſipide au goût.

Voici un autre fait de même genre rapporté dans le *Zodiac. medic. Gallic. ann. 3. obſerv. III.*

Une fille née ſans cerveau vécut cinq jours; elle avoit ſur la tête près de la future coronale qui ſembloit s'entrouvrir, une tumeur d'une conſiſtance flaſque avec fluctuation. Sa tête ayant été ouverte, on ne trouva dans ſa capacité qu'une eau très-limpide contenue dans les méninges, mais rien du tout de la ſubſtance du cerveau.

Dans l'enfant qui fait le ſujet de ce mémoire, la moëlle ſe nourriſſoit quoiqu'imparfaitement, parce qu'elle recevoit le ſang des rameaux des artères vertébrales qui, tout le long des vertèbres du cou & du dos, & par-tout ailleurs que dans la baſe du crâne, étoient libres de toute compreſſion. Elle s'étoit deſſéchée, parce qu'elle étoit privée d'une partie du ſang qui lui devoit venir du cerveau par un *ſinus* qui regne ſur ſa ſurface d'un bout à l'autre.

Sans entreprendre de chercher la cauſe de cette hydropiſie dont on n'a rien apperçu de manifeſte, je propoſerai une ou deux conjectures qui me ſemblent bien fondées.

Il ſe ſépare continuellement par les glandes du *plexus* choroïde, des ſéroſités dont l'uſage paroît être de mouiller les ventricules du cerveau, & qui

tombent dans l'entonnoir, enſuite ſur la glande pituitaire pour être filtrées à travers ſon tiſſu lâche & ſpongieux, & de là gagner le golfe ou le commencement des jugulaires internes. Or, ſi cette glande eſt obſtruée, les ſéroſités trouvant leur paſſage bouché, inonderont les ventricules du cerveau; c'eſt ainſi que l'hydrocéphale ſe forme d'ordinaire dans les enfans. Nous ſavons auſſi que les châtes, les commotions, les coups à la tête l'occaſionnent quelquefois, & peut-être cet enfant en a-t-il reçu dans la matrice où le *fœtus* n'en eſt pas toujours garanti, comme le prouvent les luxations, les fractures, les becs de lievre que quelques enfans apportent en naiſſant.

Tous les autres changemens que nous avons remarqués dans cet enfant ſe déduiſent aiſément de ce qui vient d'être dit; telles ſont l'enflure des paupieres & du viſage, la lividité de la tête, du cou & des épaules, la ſolidité des os de la baſe du crâne. La bouffiſſure des yeux qui n'eſt autre choſe qu'une tumeur œdémateuſe des paupieres, vient toujours des embarras que le ſang trouve dans ſon chemin, & qui le faiſant circuler plus lentement, l'obligent à dépoſer une ſéroſité qui s'infiltre dans les chairs & les membranes; or dans cet enfant une partie du ſang qui revenoit des yeux pour s'aller jeter dans le *ſinus* orbitaire, ne pouvant ſe dégorger que difficilement dans ce *ſinus* comprimé par les eaux, a dû croupir; & verſant ſa ſéroſité, faire gonfler les paupieres & pouſſer un peu les yeux hors des orbites.

La lividité indique ou une trop grande quantité de ſang amaſſé dans une partie, ou un vice du corps muqueux qui teint les parties de couleur noire comme chez les Mores. Rien n'indique ici le vice du corps muqueux & tout indique l'amas du ſang qui ne pouvant plus être reçu dans les carotides internes, a dû ſe réfléchir, ſe détourner, enfiler les branches voiſines & collatérales qui ſont les carotides externes, leſquelles ſe trouvant trop remplies de ſang, auront donné une couleur plus rouge & même une lividité qui n'eſt qu'un rouge plus foncé aux parties où elles ſe diſtribuent, & ces parties ſont préciſément les parties extérieures de la tête & du cou.

C'eſt auſſi au poids & à la compreſſion des eaux ramaſſées dans la tête qu'il faut attribuer la ſolidité & la grande dureté des os de la baſe du crâne; car il eſt certain que plus les parties ſont preſſées, plus elles ſe durciſſent. La concavité même de l'os ſphénoïde qu'on appelle la ſelle du Turc, a dû s'effacer, puiſque ſon enfoncement eſt ordinairement creuſé par les parties inférieure & intérieure du cerveau qui manquoient ici.

Enfin les os qui devoient former le ſommet de la tête, ont diſparu & ont fait place à une chair fongueuſe & pleine d'hydatides, parce que le cours du ſang a été gêné par la diſtenſion que les ſéroſités cauſoient aux canaux qui portoient la nourriture à ces os. Ainſi les parois oſſeuſes de la tête ne pouvant prendre leur accroiſſement, parce que les liqueurs ne rouloient qu'avec peine, il s'eſt fait un dépôt de ſéroſités qui ſe ſont cantonnées dans les interſtices des chairs, ou dans les grains des vaiſſeaux lymphatiques comme dans de petites poches ou ſacs pleins d'une humeur limpide, ce qui conſtitue les hydatides. Les fibres charnues relâchées par les ſéroſités ſe ſont étendues, & ont reçu plus de nourriture; dans cette confuſion les bulbes des cheveux ayant été, pour ainſi dire, étouffées, les cheveux n'ont pu pouſſer.

Tout ce qu'il y auroit donc d'embarraſſant, ſeroit d'expliquer comment cet

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1716.

enfant a pu vivre si long-tems sans cerveau ni cervelet, parties que l'on regarde ordinairement comme essentielles à la vie & comme le principe & la source de toutes les fonctions animales. Dira-t-on, contre toute apparence, que la moëlle de l'épine, quoique desséchée, ait pu fournir des esprits animaux en suffisante quantité pour soutenir la vie de cet enfant? ou plutôt ne pourroit on pas dire, comme nous l'avons avancé dans un autre mémoire, qu'on n'a pas bien connu jusqu'ici la structure & l'usage du cerveau & du cervelet, qu'il n'y a point d'esprits animaux, & qu'ainsi l'on peut s'en passer.

Quoi qu'il en soit, il est prouvé par ce fait & par les deux autres rapportés ci-dessus, que l'enfant peut vivre & dans le ventre & hors du ventre de la mere sans cerveau & sans cervelet; il peut même vivre sans tête : Paré fait mention d'un enfant acéphale ou sans tête qui naquit à Agen en 1562. Regnier de Graaf parle d'un chien né sans tête. Peut-être en trouveroit-on bien d'autres exemples dans les auteurs, sans compter ceux qui n'ont pas été décrits (*a*).

(L'explication que l'auteur a donnée de la formation des monstres pouvant suffire pour tous les cas, sans avoir recours à l'influence de l'imagination de la mere sur le *fétus*, il en prend occasion de combattre vivement cette opinion; il fait voir que la plûpart des faits sur lesquels elle est fondée, sont au moins équivoques : il convient que l'enfant peut avoir le tempérament, les inclinations, les appétits de sa mere, aussi-bien que de son pere, puisque ces choses tiennent à l'organisation & à la nature des sucs dont l'enfant est formé & nourri : il convient encore que les passions, les mouvemens violens de l'ame de la mere peuvent causer des secousses, altérer les sucs qui vont au corps du fétus, changer leur cours, &c. & par là occasionner des changemens de forme; mais il nie que ces changemens puissent avoir du rapport avec l'objet dont la mere a été affectée, & que les mouvemens de l'ame de la mere puissent influer sur la forme du corps de l'enfant.)

(*a*) L'historien de l'Académie dit à cette occasion que l'observation de l'Auteur est confirmée par plusieurs faits de même genre qui ont été présentés à l'Académie par ses Anatomistes, & qu'elle a vérifiés.

Sur une nouvelle Valvule de la Veine-cave inférieure qui peut avoir rapport à la circulation du sang dans le fetus.

(*Hist. pag. 17. Mém. pag. 211.*)

Année 1717.

Il est dangereux de s'en tenir à ce que les Anatomistes ont écrit, & souvent très-difficile de le vérifier. M. Winslow ayant trouvé dans la veine-cave des valvules dont avoient parlé Silvius & Charles-Etienne, deux anciens médecins de Paris, chercha long tems inutilement dans la même veine une autre valvule plus singuliere que Silvius paroissoit avoir eu en vue. Ensuite il vint à savoir par les opuscules d'Eustachius nouvellement remis en lumiere, & sur-tout par ses tables que M. Lancisi a recouvrées & données au public, que ce célèbre Anatomiste Romain qui vivoit il y a cent cinquante ans, avoit connu à l'orifice du tronc inférieur de la veine-cave une valvule très-remarquable, qu'il ne

prenoit pourtant pas pour une valvule, mais seulement pour une membrane. M. Winslow se mit à la chercher tant dans l'homme que dans quelques animaux, mais inutilement. Dans cette recherche, il lui parut tantôt que le tronc de la veine cave à l'endroit où elle est comme nichée dans le foie, étoit plus étroit qu'au-dessus & au-dessous, tantôt qu'il y avoit dans sa capacité un replis circulaire presque semblable au pylore, environ à l'endroit où le tronc traverse le diaphragme. Enfin il remarqua dans un enfant d'un an quelques inégalités fibreuses & membraneuses sur la surface interne du tronc de la veine cave, un peu au-dessous de la partie inférieure de l'oreillette droite, mais plus latéralement; & il observa que ces inégalités étoient placées comme vis-à-vis le cul de sac de cette oreillette, & à l'endroit où le tronc de la cave est extérieurement garni de beaucoup de fibres charnues. Mais toutes ces apparences ne se rencontroient pas toujours, peut-être les différentes manieres dont il s'y prenoit en disséquant, pouvoient les faire paroître ou disparoître; car tantôt il détournoit le foie en haut ou à côté pour découvrir la veine-cave, ce qui ne se pouvoit faire sans la tirailler: tantôt il fendoit le foie par devant, y faisoit différentes coupes & emportoit doucement une partie de sa substance pour parvenir au tronc de la veine cave sans rien déplacer; mais il n'a point remarqué laquelle de ces manieres lui avoit donné lieu d'y observer le retrécissement & le pli circulaire dont on a parlé. Enfin s'étant attaché opiniatrément & long-tems sans succès, à ce qu'il avoit découvert de fibreux & de frangé, il s'apperçut que, pour trouver cette valvule il falloit ouvrir la veine-cave par sa partie postérieure, au lieu que jusques-là il l'avoit toujours ouverte par l'antérieure, ce qui avoit détruit ce qu'il cherchoit, & n'en avoit laissé que quelques petits restes en forme de filets dérangés & retirés de part & d'autre, de maniere qu'ils n'étoient pas reconnoissables & qu'on n'y faisoit nulle attention. Cela confirme bien ce qu'on a dit d'après lui en 1715 sur les différentes manieres de disséquer.

Celle qu'il venoit d'apprendre au sujet de sa valvule n'empêchoit pourtant pas qu'elle n'échappât encore le plus souvent à sa curiosité, & ce ne fut qu'après bien des peines qu'il vint à reconnoître qu'elle ne se trouvoit guéres en son entier que dans les plus jeunes enfans, en qui le trou ovale étoit encore ouvert, qu'elle diminuoit ordinairement avec ce trou, & enfin disparoissoit dans les adultes, à moins qu'il n'y fût pas fermé, ce que n'avoit pas vu Eustachius lui-même, qui a été plus instruit que personne sur cette matiere, & ce qui n'est pas aussi sans exception. M. Winslow a cru devoir donner à la valvule le nom d'Eustachius en y joignant l'épithète de réticulaire, parce qu'elle forme un réseau dans une partie de sa longueur, comme on le verra ci-dessous.

Elle est à-peu-près comme toutes les valvules des veines, disposée en croissant; sa concavité est en haut & sa convexité en bas; de sorte que si le sang de la veine-cave inférieure refluoit de haut en bas, elle se voûteroit en bas & en empêcheroit le retour. Une des cornes du croissant se termine entre l'orifice de la veine coronaire & l'extrêmité antérieure de l'arcade charnue de la cloison des oreillettes: c'est cette arcade qui forme en partie l'ouverture du trou ovale. L'autre corne aboutit entre l'extrêmité postérieure de cette arcade & le bord voisin de l'oreillette droite. Le reste de la valvule est presque demi-circulaire, & s'attache intérieurement aux parois antérieures de la veine-cave inférieure.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Année 1717.

Elle n'eſt pas toute membraneuſe ; car depuis environ les deux tiers de ſa longueur juſqu'au bord qui eſt libre ou qui flotte, elle devient fibreuſe & forme un beau réſeau. Elle eſt fort étendue, de ſorte qu'étant voûtée, elle s'applique ſur la cloiſon des oreillettes, près de la baſe du cœur, & couvre l'orifice de la veine-cave inférieure.

M. Winſlow la démontra à l'Académie dans un vaiſſeau plein d'eau, ce qui eſt la meilleure maniere de démontrer ces ſortes de parties qui dans leur état naturel ſont flottantes ; car autrement ou elles ſe pliſſent en différentes manieres, ſi elles ſont fraîches, ou elles diminuent d'étendue, ſi elles ſont ſéches.

M. Lanciſi croit que l'uſage de cette valvule eſt d'empêcher que le ſang de la veine-cave ſupérieure ne choque avec trop de force celui de la veine cave inférieure, & M. Winſlow qui le croit avec lui, penſe qu'elle peut encore empêcher ce même ſang, celui de la veine coronaire, & celui qui pourroit s'échapper par le trou ovale dont je parlerai, d'entrer dans la veine cave inférieure, & ce qui mérite le plus d'attention, celui de cette derniere veine d'y retomber quand il a paſſé la valvule ; mais puiſqu'elle s'efface ordinairement dans les adultes, & en ſuivant la diminution du trou ovale, il y a bien de l'apparence qu'elle a encore quelque fonction, & principalement par rapport à la circulation du ſang dans le fétus.

Il entreroit donc dans cette queſtion ſi vivement agitée pendant les premiers tems du renouvellement de l'Académie (*a*), quelque choſe de nouveau & ſur quoi l'on n'avoit pas compté ; cette queſtion ſe réduiſoit à ſavoir ſi dans le fétus le ſang qui paſſe par le trou ovale, coule du côté droit du cœur dans le gauche, comme c'eſt l'opinion ancienne, ou du gauche dans le droit, comme le prétendoit M. Mery : & voici comment M. Winſlow trouve moyen de lier ſa valvule d'Euſtachius à cette queſtion, en prenant des deux partis oppoſés tout ce qu'ils ſont obligés de s'accorder l'un à l'autre, & par conſéquent tout ce qu'il y a de plus certain, & en formant un ſyſtême moyen qui accorde les deux contraires.

On convient de part & d'autre, par exemple, que le fétus ne reſpire pas, & qu'il faut que quelque choſe ſupplée à la reſpiration pour entretenir les qualités du ſang néceſſaires à la circulation ; c'eſt ce qu'on croit de part & d'autre avoir trouvé dans le ſang qui revient par la veine ombilicale. Enfin on avoue que par rapport à cela le chemin de la circulation doit être abrégé dans le fétus. Voici comment M. Winſlow tâche de concilier les deux partis.

Il y a à l'ouverture du trou ovale dans le fétus, une valvule ou membrane flottante qui peut en avoir quelque apparence, mais elle n'eſt pas diſpoſée de maniere à en faire la fonction, auſſi ne la fait-elle pas ; elle n'empêche point que le ſang ne paſſe avec une égale liberté & de droite à gauche & de gauche à droite. Son uſage n'eſt que de s'appliquer contre le trou, & de le fermer après la naiſſance du fétus, & certainement cet uſage ſuffit. Avant la naiſſance, le ſang des deux oreillettes du cœur ſe mêle donc, & par conſéquent celui des deux ventricules, & le fétus eſt dans le même état que ſi ſon cœur n'avoit qu'une oreillette & un ventricule ; auſſi ne reſpire-t-il point, & il doit être dans l'état des animaux qui n'ont point de poumon véritable, comme les poiſ-

(*a*) Voyez Collection Académique, Partie Françoiſe, tome I, pag 427 & 646, & tome II, page 18.

ſons, ou qui n'en ont pas un uſage perpétuel, comme les amphibies, tels que la tortue & la grenouille : on ſait que le cœur de tous ces animaux n'a qu'une oreillette & un ventricule.

Le mélange continuel du ſang dans les deux oreillettes & dans les deux ventricules du cœur du fétus eſt néceſſaire, parce que le fétus ne reſpirant point, ſon ſang n'a que l'air qu'il reçoit du ſang de la mere, & tout le ſang de la mere qui eſt venu par la veine ombilicale, tombe dans l'oreillette droite du cœur du fétus, où il faut que l'air qu'il contient ſe partage à tout ce que le fétus a déjà de ſang, c'eſt-à-dire, à tout ce qui en eſt revenu & par la veine cave, & par la veine pulmonaire. Enſuite tout ce ſang animé d'air eſt pouſſé par la ſyſtole du cœur & dans l'artere pulmonaire, & dans l'aorte, & dans le canal de communication qui eſt artériel, & qui jetant du ſang immédiatement de l'artère pulmonaire dans l'aorte deſcendante, lui épargne une circulation dans le poumon.

Ainſi il eſt plus néceſſaire, ſelon M. Winſlow, de s'embarraſſer beaucoup des différentes forces ou des différentes capacités des vaiſſeaux du côté droit & du côté gauche, différences auxquelles on s'eſt trop attaché dans le nouveau ſyſtême, comme on s'eſt trop attaché dans l'ancien à conſerver l'idée d'une valvule, puiſque le cœur doit être conſidéré dans le fétus comme n'ayant qu'une oreillette & un ventricule, il n'importe de quel côté le ſang ſoit pouſſé avec plus de force, ou ſe porte en plus grande abondance, c'eſt toujours du côté où il trouve plus de facilité à ſon cours.

L'office de la valvule d'Euſtachius eſt, ce ſemble, d'empêcher que le ſang toujours mêlé, comme il doit l'être dans les deux oreillettes, ne reflue dans la veine-cave inférieure; car s'il y refluoit, le ſang de la mere retourneroit dans le *placenta* par la veine ombilicale, qui n'a point de valvule pour s'oppoſer à ce retour.

Ce ſyſtême de M. Winſlow qui concilie tout, vérifie une eſpéce de prédiction que nous avions faite en 1703, que peut-être les deux ſyſtêmes oppoſés ſe trouveroient tous deux vrais. Cependant M. Méry ne s'eſt pas contenté de la conciliation, & il a redonné à l'Académie un abrégé des raiſons qui l'attachoient à ſa premiere penſée. Nous ne les répéterons pas. M. Winſlow ne prétend pas même avoir mis encore cette matiere dans tout le jour dont il la croit ſuſceptible.

Eclairciſſemens ſur le Mémoire précédent touchant la circulation du ſang dans le fétus, & quelques remarques ſur un ſyſtême particulier de M. Vieuſſens, & ſur un écrit de M. Rouhaut relatif à la même matiere.

Par M. Winslow. (*Mém. de 1715, pag. 23.*

Suite de 1717.

Lorsque j'eus donné à l'Académie le mémoire précédent (en 1717), & M. Méry une nouvelle défenſe de ſon ſyſtême ſur le paſſage du ſang par le trou ovale dans le cœur du fétus, paſſage qui, ſelon lui, ſe fait de gauche à

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Suite de 1717.

droite exclusivement; M. Duverney qui soutenoit l'ancienne opinion, c'est-à-dire, le passage du même sang de droite à gauche, apporta à l'Académie une grande quantité de belles préparations anatomiques des parties dont il étoit question, sans néanmoins rien montrer qui fût contraire à ce que j'avois dit dans mon mémoire sur le trou ovale & sur sa valvule ou membrane valviforme. Dans cette démonstration il fit voir les fibres charnues de l'une & l'autre veine-cave & de leur confluent, celles qui sont communes aux sacs des deux oreillettes; celles qui le sont à la veine-cave & au sac de l'oreillette droite; au sac des veines pulmonaires & à l'oreillette gauche : celles de l'espéce de sphincter du trou ovale : enfin un plan double de fibres charnues très-minces de la membrane valviforme de ce trou, dont les principales étoient transverses. Il fit voir dans un grand cœur humain le développement des fibres charnues de la cloison des oreillettes; il avoit même divisé cette cloison en deux plans charnus; de maniere que chaque oreillette qu'il avoit remplie de coton, restoit séparée avec un plan entier. Il ouvrit l'oreillette gauche d'un veau mort né, & nous fit voir que la membrane valviforme s'étend au-delà du bord du trou ovale. Dans un autre cœur de veau, après en avoir ouvert l'oreillette droite, il fit souffler par une des veines pulmonaires dans le sac de l'oreillette gauche, & la valvule s'appliqua au trou & le ferma en se voiturant de gauche à droite. Nous vîmes aussi dans un cœur humain la valvule assez longue pour pouvoir, sans être tiraillée, couvrir le trou : enfin il démontra que la direction du trou ovale est un peu oblique de bas en haut, de droite à gauche & de derriere en avant.

M. Duverney apporta en même tems les observations qu'il avoit faites sur la valvule d'Eustachius dans environ quarante sujets de différens âges. Il en avoit examiné dix-neuf en ma présence, & il avoit distribué ces dix-neuf cœurs en trois classes, dont la premiere étoit de quatre grands sujets, la seconde de treize depuis un an jusqu'à huit, & la troisieme de quatre sujets plus petits. Des quatre grands sujets l'un avoit la valvule d'Eustachius fort large & en état de fermer l'embouchure de la veine-cave inférieure; elle étoit mince & garnie de son tissu réticulaire. Dans deux autres elle étoit un peu épaisse & n'occupoit que le quart de l'ouverture. Dans le quatrieme elle étoit encore plus étroite & fort mince. Le trou ovale étoit fermé dans tous quatre.

Des treize sujets de la seconde classe, quatre au-dessous de trois ou quatre ans avoient le trou ovale ouvert : un de deux ans & les huit autres plus âgés l'avoient fermé. Les quatre sujets dont le trou étoit ouvert, avoient la valvule d'Eustachius étroite & mince avec cette différence que dans deux elle occupoit la moitié de l'embouchure de la veine-cave inférieure, & moins dans les deux autres. Parmi les neuf sujets dont le trou étoit fermé, celui de deux ans avoit la valvule d'Eustachius étroite & mince, les huit autres l'avoient pour la plûpart fort large : dans l'un de ceux-ci elle occupoit environ le tiers de l'embouchure de la veine-cave inférieure, & dans deux autres elle en occupoit environ la moitié. Ces trois sujets paroissoient avoir sept ans plus ou moins.

Des quatre plus petits sujets qui faisoient la troisieme classe, & dont le trou ovale étoit ouvert, l'un avoit la valvule d'Eustachius un peu plus large que le tiers de l'embouchure de la veine-cave; dans un autre elle n'en occupoit que le tiers, & dans les deux restans elle étoit encore plus étroite.

Avant

Avant ces démonſtrations qui furent faites à l'Académie au mois de Septembre 1717, M. Duverney avoit auſſi propoſé celle d'une expérience qu'il avoit faite chez lui ſur le cœur d'un petit chat, dans laquelle il avoit vu le trou ovale reſſerrer de tems en tems en maniere de ſphincter, & la valvule s'y appliquer entiérement : mais on n'en pouvoit rien conclure par rapport au cours du ſang dans l'état naturel, car dans cette expérience l'oreillette droite étant ouverte, rien n'empêche le ſang du ſac pulmonaire & de l'oreillette gauche de pouſſer la valvule du côté où il n'y a plus de réſiſtance. Je rapporte toutes ces choſes, parce qu'elles ne ſe trouvent pas dans les Mémoires de l'Académie.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Suite de 1717.

Depuis le mois de Septembre 1717, perſonne n'avoit rien publié là-deſſus, juſqu'au mois de Février 1718 que M. Rouhaut porta à l'Académie quelques piéces pour montrer que la circulation du ſang dans le fétus pourroit ſe faire encore d'une maniere différente de ce que les défenſeurs d'Harvé, M. Méry & moi nous avions avancé. Il ne pouſſa pas plus loin alors cette tentative ; & il fut appelé dans la ſuite à Turin, où il ſe fixa, & d'où il envoya à l'Académie au mois d'Août 1723, un manuſcrit intitulé *De la circulation du ſang dans le fétus*, où il approuve & rapporte en entier une deſcription de la valvule d'Euſtachius. Il a fait imprimer cet écrit depuis en Italien avec quelques changemens ; j'en parlerai dans la ſuite de ces éclairciſſemens.

J'ai dit dans mon mémoire de 1717, que le chemin de la circulation devoit être abrégé dans le fétus ; & il me ſembloit que, ſelon l'ancien ſyſtême, le trou ovale ſuffiroit ſans canal artériel, & que ſelon le nouveau ſyſtême, le trou ovale ſeroit inutile & le canal ſuffiroit. En effet, ſelon les Harvéens, le ſeul trou ovale, avec plus de capacité de l'oreillette & du ventricule gauches, & du tronc de l'aorte aſcendante, ſuffiroit & rendroit inutile le canal artériel ; car le ventricule droit auroit aſſez de ſang pour les poumons, qui, ſuivant ce ſyſtême, n'en peuvent pas recevoir beaucoup dans le fétus. Le ventricule gauche en auroit la plus grande portion pour l'envoyer à toutes les parties du fétus, tant ſupérieures qu'inférieures, & au *placenta* par le cordon ombilical. Ceci ſatisferoit encore à l'autre point ſur lequel les deux partis ſont d'accord, ſavoir, que le ſang du fétus a beſoin d'être ranimé par les particules aériennes du ſang de la mere, & même la diſtribution en ſeroit plus égale.

Dans le ſyſtême de M. Méry, ſelon lequel le ſang du fétus paſſe librement par les poumons, le ſeul canal artériel, avec augmentation des capacités gauches ſuffiroit pour abréger le chemin de la circulation à une partie du ſang : & en effet le ſang revenu des poumons trouveroit aſſez de place dans l'oreillette & dans le ventricule gauches, pour aller enſuite dans l'aorte joindre le ſang du canal artériel. De cette maniere le trou ovale deviendroit inutile ; & d'ailleurs, ſelon le ſyſtême de M. Mery, loin d'accourcir le chemin à une portion du ſang, il l'allonge en ce que, dans ſon hypothèſe, cette portion doit paſſer deux fois par le ventricule droit, avant de paſſer une fois dans l'aorte. Au reſte, ſi la circulation d'une partie du ſang dans le fétus eſt abrégée par les paſſages de communication du cœur & de ſes vaiſſeaux, il faut avouer qu'elle eſt en même tems allongée par la grande étendue des vaiſſeaux ombilicaux, & leurs nombreuſes ramifications dans le *placenta*, comme l'ont remarqué Harvé, Lower, &c. & enfin M. Rouhaut.

Il ne ſera pas hors de propos de rapporter ici deux cas extraordinaires & bien

avérés, l'un d'un fétus ſans trou ovale, diſſéqué par feu M. Wieuſſens, & l'autre d'un fétus ſans canal artériel, diſſéqué par Sténon.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Suite de 1717.

Voici en abrégé l'hiſtoire du fétus diſſéqué par M. Wieuſſens, tirée de ſon *traité du cœur* imprimé à Toulouſe en 1715, & dont je parlerai ci-après. D'abord que la mere eut mis cet enfant au jour, il parut bien nourri & bien formé; mais il eut toujours la reſpiration fort gênée, & la voie baſſe & entouée. Toute la ſurface de ſon corps reſta toujours d'une couleur plombée, & les extrêmités n'en furent jamais chaudes. Ses yeux parurent toujours abattus & comme éteints. Il mourut au bout d'environ trente heures. Son cadavre fut ouvert. Il n'y avoit d'altération ſenſible dans les parties du bas ventre qu'un gonflement trop grand des vaiſſeaux ſanguins. Le poumon parut extraordinairement gonflé. On trouva le ventricule droit beaucoup plus grand qu'il n'auroit dû l'être, & le tronc de l'artère pulmonaire fort dilaté. On ne trouva aucun veſtige du trou ovale. Le tiſſu du poumon étoit abreuvé des ſucs phlegmatiques, & ſes vaiſſeaux étoient fort dilatés. M. Wieuſſens attribue les incommodités de ce nouveau né au défaut du trou ovale & à l'engorgement du poumon qui empêchoit le ſang de paſſer librement par les vaiſſeaux de ce viſcère, pour aller au ventricule gauche & de là aux parties externes du corps. M. Wieuſſens ne trouva dans ce ſujet rien qui ſuppléât au défaut du trou ovale; s'il eût ouvert la veine-cave ſupérieure, il y auroit peut-être apperçu de petits trous de communication entre elle & la veine pulmonaire, comme j'en ai trouvé dans un adulte.

Quant au fétus ſans canal artériel, obſervé par Sténon, ce canal étoit ſuppléé dans ce ſujet par une communication immédiate du ventricule gauche avec la baſe du tronc de l'aorte (*a*).

Après avoir expoſé dans mon mémoire de 1717, mon opinion ſur la maniere dont le ſang ſe mêle dans le cœur du fétus, j'ai dit que par là on n'avoit plus beſoin de s'embarraſſer du calcul des capacités, des réſiſtances, des viteſſes, &c. En effet il s'eſt rencontré dans l'exécution des expériences de l'un & de l'autre parti une conformité remarquable & qu'ils ne cherchoient pas; le paſſage par le trou ovale s'eſt toujours trouvé libre de côté & d'autre, & les défenſeurs d'Harvé n'ont pu produire une ſeule expérience ſolide pour prouver l'impoſſibilité du paſſage de gauche à droite, ni ceux de M. Mery une ſeule pour montrer que le ſang ne peut paſſer de droite à gauche, ce qui prouve bien, ce me ſemble, la libetté réciproque du paſſage du ſang de l'un & de l'autre côté.

J'ai dit dans le même mémoire que la membrane valviforme n'eſt pas diſpoſée pour faire la fonction des vraies valvules: en effet, pour que ces valvules faſſent leur fonction, il faut que leur bord libre ou flottant s'écarte des parois où leur fond eſt attaché, & s'applique aux parois oppoſées; car toutes ces valvules empêchent le retour du ſang en s'y oppoſant par leur face concave, & non par leur face convexe, & elles ſe voûtent plus ou moins ſelon l'effort de ce retour. Au contraire, pour céder au cours ordinaire du ſang, leur bord libre ou flottant s'approche des parois auxquelles leur fond eſt attaché. Ce n'eſt

(*a*) Voyez Collection Académique, Partie Etrangere, tome VII & le dernier de la Médecine ſéparée, page 182.

pas de même dans la fonction de la membrane valviforme; car selon l'ancien système, pour permettre au sang d'aller à gauche par le trou ovale, il faut que le bord libre de la membrane s'écarte de la parois à laquelle son fond est attaché; & pour empêcher le retour du sang de gauche à droite, elle doit s'appliquer à cette parois pour boucher le trou ovale. Il importe peu, selon M. Rouhaut, que cette membrane soit partie de la cloison des oreillettes. comme le veut M. Mery, ou qu'elle soit valvule, ce qui est l'opinion d'Harvé. Mais on vient de voir qu'elle ne peut être valvule; elle est toujours en quelque maniere partie de la cloison des oreillettes dans le fétus, & elle acheve cette cloison d'une maniere particuliere dans l'adulte. M. Mery & ensuite M. Rouhaut ont observé que cette membrane avance plus ou moins sur le trou, suivant que le fétus est plus ou moins éloigné du terme de sa naissance. M. Duverney a, comme j'ai dit, démontré plusieurs plans des fibres de cette membrane, & ces fibres paroissent assez visiblement dans les préparations séches trouvées dans le cabinet de feu M. Mery.

Il ne sera pas inutile de rapporter ici par extrait ce que M. Wieussens a avancé dans son *traité du cœur* sur le changement de forme de la valvule par la systole & la diastole des oreillettes. Il appelle *fosse de la veine-cave* l'enfoncement superficiel, plat & presque orbiculaire qui paroît dans l'adulte à l'endroit où étoit le trou ovale dans le fétus. Il donne le nom d'*Isthme* à la partie saillante du rebord de cet enfoncement, rebord observé aussi par M. Mery, & qui est comme la base de la veine-cave supérieure; M. Wieussens le regarde comme une espéce de sphincter, qui peut se resserrer & se dilater par la contraction & l'allongement des fibres charnues dont il est composé, ce qui avoit été observé aussi par M. Mery. Le même M. Mery dit que les fibres charnues environnent le trou sans être circulaires; ce qui m'avoit d'abord paru contradictoire; mais ayant bien examiné & développé ces fibres, j'ai trouvé qu'en effet leur contour fait dans un endroit une espéce d'angle plutôt qu'une portion de cercle. Sans ce développement, la portion superieure du cercle, plus saillante & plus épaisse que le reste, fait cette espéce d'arcade charnue qui forme en partie le trou ovale comme je l'ai dit en 1717. J'ai donné aux extrêmités de cette arcade le nom de *cornes*; M. Rouhaut les nomme *piliers*, & dit que le trou ovale que ces piliers laissent entr'eux, est produit par l'écartement des fibres charnues qui sont dans l'épaisseur de la cloison.

M. Wieussens fait remarquer les fibres charnues qui sont communes à la veine-cave & à la partie voisine de l'oreillette droite, & celles qui le sont à cette même oreillette & au sac des veines pulmonaires, lequel appartient à l'oreillette gauche. Il dit que toutes ces fibres établissent une liaison particuliere entre les oreillettes & la portion de la veine-cave à laquelle ces troncs aboutissent, & qui est aussi garnie de fibres circulaires en maniere de sphincter. Toutes ces fibres ont été démontrées par M. Duverney à l'Académie, comme je l'ai dit ci-dessus, & M. Rouhaut en a aussi parlé dans son écrit de 1723.

M. Wieussens appelle trou ovale l'ouverture qui se trouve en haut entre la fosse orbiculaire & le bord de la valvule qu'il reconnoît à peu près comme les défenseurs d'Harvé, & d'après cette description il raisonne ainsi.

Puisque l'isthme, dit-il, se contracte & s'allonge de la maniere ci-dessus expliquée, il est constant qu'il ne peut se contracter sans diminuer l'étendue

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Suite de 1717.

de la veine-cave, ſans relâcher dans le fétus la valvule ſituée derriere le trou ovale, ſans faire entr'ouvrir ce trou & verſer par lui dans le tronc de la veine pulmonaire une partie du ſang qui ſe trouve au moment de ſa contraction près de l'oreillette droite & du ventricule droit du cœur. Si l'iſthme par ſa contraction fait entr'ouvrir le trou ovale & relâche la valvule couchée derriere lui dans le fétus, il eſt certain qu'il bouche ce trou & tend cette valvule lorſqu'il s'allonge; c'eſt pourquoi le trou ovale ne peut laiſſer paſſer du ſang de la veine cave dans la veine pulmonaire, tandis que l'iſthme reſte allongé. M. Wieuſſens dit auſſi que comme les fibres charnues du tronc de la veine pulmonaire ſe ſerrent dans le même tems que l'iſthme ſerre le commencement du tronc ſupérieur de la veine-cave, ces fibres concourent avec l'iſthme pour entr'ouvrir le trou ovale dans le fétus, & verſer par ce paſſage du ſang de la veine-cave dans le ſac des veines pulmonaires. L'explication que M. Wieuſſens fait des uſages du trou ovale & de la valvule, peut être regardée comme un ſyſtême particulier; car quoiqu'il convienne avec les Harvéens que le ſang paſſe de droite à gauche, il en differe en ce qu'il prétend que *le ſang paſſe par le trou ovale lors de la ſyſtole ou contraction des oreillettes, & que dans leur diaſtole ou dilatation la valvule ferme ce trou & s'oppoſe au retour du ſang.* C'eſt ce qui m'a engagé à en faire ici le rapport, d'autant plus que M. Rouhaut n'en parle point, quoiqu'il avance le ſentiment contraire ſans le prouver, ſavoir, que c'eſt lors de la diaſtole ou dilatation que le ſang paſſe par le trou ovale; en quoi il eſt d'accord avec la plûpart des Harvéens auſſi-bien qu'avec M. Méry.

Dans ce même écrit que j'ai déjà cité, M. Rouhaut, après avoir fait la deſcription du cœur, examine ſi les préparations ſéches de M. Méry ſont préférables aux préparations fraîches employées par ſes adverſaires, & il donne la méthode de M. Méry qui eſt de bien laver le cœur & ſes vaiſſeaux du ſang qui peut être reſté dans leur cavité, de débarraſſer les vaiſſeaux des membranes qui ne leur appartiennent point, de faire enſuite la ligature à tous les vaiſſeaux du cœur & des oreillettes, excepté à un qu'on laiſſe ouvert, afin d'y introduire de l'air en ſuffiſante quantité pour étendre & gonfler les oreillettes, les ventricules & les vaiſſeaux, enſuite de lier ce vaiſſeau comme les autres & de laiſſer bien ſécher le cœur, après quoi on ouvre les oreillettes. M. Rouhaut penſe que par cette méthode les parties ne ſont pas plus tendues que dans l'état naturel, & que la grandeur du trou ovale n'eſt pas l'effet de l'exſiccation de la membrane valviforme; car dans ce cas, dit-il, le trou ovale ſeroit également découvert dans tous les cœurs préparés de cette maniere, quel que fût l'âge des fétus, au lieu qu'il eſt plus ou moins découvert ſelon les différens âges des fétus: mais cette eſpéce de proportion entre l'ouverture & l'âge du fétus n'empêche pas, ce me ſemble, que l'exſiccation de la membrane ne contribue à découvrir le trou. Il eſt certain du moins que cette membrane deſſéchée eſt échancrée par le retirement de ſon bord.

M. Rouhaut ne trouve pas que les préparations fraîches ſoient préférables aux préparations ſéches; il eſt certain qu'elles ont toutes deux leurs inconvéniens, & qu'on ne peut bien démontrer les parties flottantes & molles que dans l'eau claire, comme je l'ai dit. La raiſon que M. Rouhaut apporte contre les préparations fraîches, c'eſt que les parties étant ſouples & pliantes, elles

gliſſent aiſément entre les doigts, & y prennent différentes formes ou différentes apparences. Je ne ſuis point en ceci de l'avis de M. Rouhaut; ces inconvéniens qu'on peut prévenir par l'exactitude, l'attention & l'uſage, ſont bien moindres, ce me ſemble, que ceux des préparations ſéches. J'avoue que l'air renfermé dans les cavités des cœurs ſoufflés & de leurs vaiſſeaux, en tient les parois toujours écartées, & les empêche de ſe retrécir; mais il n'empêche pas que les valvules, & en général les parties renfermées dans ces cavités ne ſe retirent vers la circonférence des parois, ce qui altere leur forme. D'ailleurs toutes les cavités ſont gonflées à la fois, ce qui ne donne point une idée juſte de leur état naturel, où ces cavités ſe gonflent tour à tour. Enfin elles peuvent l'être, quoi qu'en diſe M. Rouhaut, les unes plus, les autres moins que dans l'état naturel. 1°. On ne peut ſéparer le tronc de l'artère pulmonaire de celui de l'aorte, ſans fendre la tunique qui leur eſt commune, après quoi ces vaiſſeaux prêtent trop à l'effort de l'air renfermé. 2°. Les ventricules plus épais que les oreillettes ſe retréciſſent davantage en ſéchant, & par conſéquent chaſſent une partie de l'air qu'ils renferment dans les oreillettes qui ſe gonflent d'autant plus. Ces préparations ſéches ne ſont donc bonnes qu'à rappeler l'idée des parties à ceux qui les ont obſervées dans l'état naturel. La valvule d'Euſtachius dans les cœurs préparés par M. Méry en eſt une preuve: il ne l'avoit pas vue dans les cœurs frais, & dans les ſecs elle ne l'avoit pas frappé, quoiqu'elle y fût encore aſſez viſible pour être reconnue par ceux qui l'avoient obſervée ailleurs. Lorſque je la démontrai pour la premiere fois à l'Académie, M. Méry me dit ſeulement qu'il lui ſembloit avoir déjà vu quelque choſe de ſemblable.

M. Rouhaut examinant les opinions de ceux qui ont écrit avant lui ſur la circulation du ſang dans le fétus, prétend que Harvé & ſes ſectateurs & enſuite M. Méry ſe ſont trompés en pluſieurs points pour n'avoir pas connu tous les uſages du trou ovale & du canal artériel, & pour ne leur avoir attribué que la ſeule fonction d'abréger la circulation d'une partie du ſang dans le fétus: mais Harvé & la plûpart de ſes ſectateurs, ſur-tout les premiers, en parlant de cet uſage important & bien avéré, n'ont pas dit qu'il fût unique. M. Rouhaut penſe avoir enfin découvert les uſages & du canal & du trou, & il ſe propoſe de les démontrer en établiſſant un nouveau ſyſtême ſur ce ſujet: il attaque les ſyſtêmes précédens par des raiſonnemens ſur les forces relatives des deux ventricules; il fait ſur la proportion de ces forces différentes ſuppoſitions, leſquelles préſentent des difficultés également inſurmontables. Mais il ne fait pas attention que les forces des deux ventricules réellement inégales entr'elles, ſoit dans le fétus, ſoit dans l'homme, ſont proportionnées chacune aux réſiſtances qu'elles ont à ſurmonter, & qu'ainſi l'équilibre naît de cette inégalité même. M. Rouhaut veut faire naître cet équilibre des nouveaux uſages du trou ovale & du canal artériel. Selon lui les parties du corps du fétus, dans les premiers tems de la groſſeſſe, ayant très-peu de reſſort, & le ventricule gauche ayant beaucoup plus de ſang à faire circuler qu'il n'en a dans l'homme, proportion gardée, la nature a réuni les forces des deux ventricules non ſeulement dans l'aorte, par le moyen du canal artériel, mais encore dans le ventricule droit par le moyen du trou ovale. Il devroit plutôt dire, ce me ſemble, que le corps du fétus ayant à proportion plus de ſang à faire circuler que celui

Acad. Royale des Sciences de Paris.

Anatomie. Suite de 1717.

de l'homme, & le ventricule gauche ne pouvant y ſuffire, la nature a réuni les deux ventricules par le moyen du canal artériel. Il tâche de prouver que le ſang du canal artériel n'y eſt pas pouſſé par la ſeule force du ventricule droit, & veut établir pour ce ventricule qui eſt le plus foible, une eſpéce de force auxiliaire proportionnée à l'âge du fétus; le ſang du ventricule droit recevant de nouvelles forces du ſang qui paſſe du ſac pulmonaire dans le ſac de la veine-cave, plus le trou ovale ſera grand, plus il paſſera de ſang & de force; ainſi cette force auxiliaire diminuera à meſure que le trou ovale diminuera de grandeur. M. Rouhaut fait paſſer le ſang de droite à gauche par ce trou en vertu de la ſupériorité de force du ventricule gauche ſur le ventricule droit; car il convient que le ſang ſe préſente des deux côtés lorſque le trou eſt ouvert; ce qui arrive, ſelon lui, lors de la diaſtole ou dilatation des oreillettes & de la ſyſtole des ventricules, & il croit qu'alors les ſacs & les oreillettes ſont dans le même état où on les voit dans les préparations ſéches de M. Méry: mais j'ai fait voir que ces préparations ſont néceſſairement défectueuſes, & ne peuvent donner une idée juſte de l'état naturel. Enfin M. Rouhaut croit que dans la diaſtole du cœur & la ſyſtole des oreillettes, la cloiſon qui avoit été étendue à tel point que la valvule avoit laiſſé le trou ovale à découvert, reprend ſon reſſort, que la partie inférieure de cette cloiſon ſe rapprochant de la partie ſupérieure, la valvule ferme le trou ovale & en recouvre un peu le bord ſupérieur; de ſorte que ce trou eſt probablement alors comme il paroît dans les préparations fraîches des Harvéens: mais dans ces préparations fraîches les fibres charnues ſont entiérement relâchées, comme dans tout muſcle nouvellement préparé; ainſi les oreillettes n'y peuvent être repréſentées dans l'état de leur contraction, comme le prétend M. Rouhaut. Le paſſage du ſang de l'oreillette gauche dans l'oreillette droite, a encore un uſage, ſelon M. Rouhaut; c'eſt d'aggrandir la capacité du ſac de la veine-cave & de l'oreillette droite; mais l'oreillette droite n'eſt-elle pas aſſez dilatée ſans ce ſecours par la quantité conſidérable du ſang des veines-caves & de la veine ombilicale?

Sur la Circulation du ſang dans le Fétus. (*Hiſt. de 1739. pag. 4.*)

Cette queſtion agitée dès le tems du renouvellement de l'Académie en 1699 & dans les années ſuivantes (*a*), traitée depuis en 1717 & 1725 par M. Winſlow qui vouloit concilier les deux partis, comme on a vu ci-deſſus, vient d'être repriſe par M. Lemery; il veut la faire conſidérer ſous un point de vue nouveau & qui paroît en même tems le plus naturel & le plus propre à la mettre dans ſon véritable jour.

Il ne diſſimule point qu'il eſt entiérement porté pour le ſyſtême ancien & commun qui fait paſſer le ſang de droite à gauche dans le cœur du *fétus*, ſoit que le ſang tienne cette route ou la route contraire, ainſi que le prétendoit feu M. Mery, il eſt certain que cette circulation eſt extraordinaire, qu'elle n'a lieu que dans le *fétus*, & parce que le fétus ne reſpire point. Selon le ſyſtême

(*a*) Voyez la Partie Françoiſe de cette Collection Académique, tome I, pages 427 & 646, & tome II, pag. 18.

commun, ce défaut de reſpiration fait que les véſicules du poumon n'étant pas remplies d'air, demeurent affaiſſées & applaties, que les vaiſſeaux ſanguins qu'elles devroient par leur gonflement tenir ſuffiſamment ſéparés les uns des autres, & aſſez ouverts pour recevoir aiſément le ſang, ſont dans le même état d'affaiſſement que les véſicules, & qu'une grande partie du ſang ne pouvant pénétrer dans ces vaiſſeaux, ni par conſéquent circuler dans le poumon, paſſe du côté droit du cœur dans le gauche. Selon le ſyſtême de M. Mery, ce même défaut de reſpiration dans le fétus fait que tout ſon ſang eſt moins animé d'air, moins propre à être pouſſé par le cœur dans tout le corps, & qu'il paſſe du côté gauche du cœur dans le droit, ce qui lui épargne en effet beaucoup de chemin. De cette idée générale des deux ſyſtêmes aſſez exactement comparés, il eſt aiſé de conclure que le premier a de l'avantage ſur le ſecond.

Le premier ſatisfait à deux vues, & le ſecond ne ſatisfait qu'à une. Non-ſeulement le ſang du *fétus* n'eſt pas aſſez impregné d'air pour être aiſément pouſſé par le cœur & diſtribué dans tout le corps, mais de plus le poumon en particulier ſe trouve, faute d'une aſſez grande quantité d'air, hors d'état de recevoir aſſez de ſang dans ſes vaiſſeaux. Le premier ſyſtême, auſſi-bien que le ſecond, diminue & facilite la circulation générale du ſang par tout le corps; mais le ſecond ne conſidere nullement celle qui ſe fera par le poumon, quoiqu'elle ait plus de difficulté & une difficulté qui n'appartient qu'à elle.

Dans l'un & l'autre ſyſtême tout l'air qui eſt dans le ſang du *fétus* lui vient de la mere par la veine ombilicale qui jette dans la veine-cave du *fétus*, un ſang animé de l'air que la mere a reſpiré. Ce paſſage de la veine ombilicale dans la veine-cave du *fétus* ſe fait par le moyen d'un canal de communication appelé veineux & qui ne ſubſiſte que dans le *fétus*. Si cet air venu de la mere peut bien ſuffire au ſang du *fétus* pour le mettre en état d'être pouſſé par le cœur dans toutes les parties où il ne trouvera qu'une foible réſiſtance, mais non pas dans le poumon où il en trouveroit une très-grande, le ſecond ſyſtême ne répond rien à cette difficulté, quoique très-conſidérable, & le premier la prévient. L'embarras du poumon & l'affaiſſement où il doit être par rapport à toutes les autres parties du corps, ne paroiſſent pas des circonſtances à négliger & à compter pour rien.

Il paroît même au contraire que cet embarras & cet affaiſſement doivent être l'unique cauſe de la circulation extraordinaire du ſang dans le *fétus*. Lorſque tout ce ſang lui eſt venu de la mere, il étoit certainement aſſez animé d'air pour pouvoir pénétrer juſqu'aux extrêmités du corps de la mere les plus éloignées. Il eſt intercepté en chemin & verſé dans la veine-cave du *fétus*, & il y eſt verſé par une voie abrégée, ce qui le fait arriver plus promptement & ſans avoir rien perdu de ſon air: il va pénétrer également dans toutes les parties du corps du *fétus*, pourvu qu'elles ſoient toutes également diſpoſées à le recevoir: mais certainement celles du poumon ne ſont pas autant que toutes les autres dans l'état où elles pourroient être & où elles ſeront un jour pour le bien recevoir; il leur manque d'être gonflées & tenues dans une certaine extenſion par un air que le *fétus* lui-même eût reſpiré, & cette condition ne manque qu'à elles, puiſqu'elles en ſont ſeules capables.

Cependant il eſt bien ſûr auſſi que le poumon du *fétus* reçoit du ſang, car

Acad. Royale des Sciences de de Paris. Anatomie. Suite de 1717.

il croît toujours, & il ne peut croître que par le secours des sucs nourriciers que le sang y dépose; mais il est aisé de comprendre que le poumon ne reçoive qu'autant de sang qu'il faut pour cet effet, & non pas autant qu'il en recevroit, si les passages y étoient plus libres; la lenteur même du mouvement du sang aide encore à la dépositon des sucs nourriciers.

Mais pour ne s'en pas tenir à cette idée qui ne seroit pas assez exacte, il est bon de remarquer que les parties du corps ne sont pas nourries par les gros vaisseaux qui y conduisent le sang, mais par de plus petits vaisseaux qui s'y terminent. Les gros sont de grands chemins où le sang ne fait que passer rapidement, les petits sont des sentiers étroits, où le sang détourné & ralenti laisse des sucs nourriciers qui s'y attachent. Ainsi le cœur n'est pas nourri par le sang de ses oreillettes, de ses ventricules ou des gros vaisseaux sanguins qui y aboutissent ou qui en sortent, mais par celui de l'artere coronaire ou cardiaque, vaisseau beaucoup plus petit & qui lui est particulier. De même le poumon n'est pas nourri par le sang de l'artere pulmonaire, mais par celui de la bronchiale. Dans le *fœtus* le poumon recevra beaucoup moins de sang à proportion des autres parties du corps; mais il ne laissera pas de se nourrir à proportion des autres parties par le moyen de l'artère bronchiale qui contient toujours sa quantité de sang indépendamment de l'artère pulmonaire.

Nous n'entrerons point dans d'autres raisonnemens plus savans & plus profonds sur lesquels M. Lemery appuye la préférence qu'il donne au premier système sur le second. Nous avons parlé d'un troisieme qui consiste à les admettre tous deux, & la seule autorité de celui qui le propose sembleroit prouver qu'il n'y a rien d'absolument décisif en faveur ni de l'un, ni de l'autre. Aussi M. Lemery vient-il enfin à sa derniere & nouvelle preuve qui ne laisse plus tant de lieu à l'incertitude, si elle y en laisse encore.

Jusqu'à présent ceux qui ont traité de la circulation du sang dans le *fœtus* ne l'ont considérée que dans le *fœtus* tout formé & où elle étoit déjà toute établie: mais M. Lémery la prend de plus loin; il remonte jusqu'à l'embrion qui commence à se former: c'est de là certainement que partiront les premieres déterminations qui influeront beaucoup sur tout le reste du mécanisme de l'animal.

Presque tous les Physiciens conviennent que l'animal est déjà tout formé en petit dans l'œuf comme la plante dans sa graine, & que tout ce qu'on appelle génération n'est qu'un développement. Pour ne parler que de l'animal & même de l'homme, ce développement ne se fait que par le sang de la matrice de la mere qui passe dans l'œuf qu'on suppose s'y être attaché. Ce sang, toujours poussé de ce même côté-là par le cœur de la mere, pénetre d'abord, mais en très-petite quantité, dans les premiers petits canaux de l'œuf capables de le recevoir, les étend, les dilate, les rend toujours capables d'en recevoir une plus grande quantité, & toujours ainsi de suite. (*Soit qu'on admette ou non le système des œufs, cette explication conviendra toujours au développement de l'embrion.*)

Le développement est successif, non-seulement parce que les canaux du *fœtus* n'acquierent que par degrés & peu à peu l'extension qu'ils doivent avoir, ce qui est évident, mais encore parce que tous les canaux n'acquierent pas en même

même tems leur premiere extenſion. Ceux qui s'offrent avant les autres au ſang venu de la mere, doivent s'ouvrir & ſe dilater plutôt.

Le *placenta* qui eſt une eſpéce de réſervoir d'où le *fétus* doit tirer toute la matiere de ſon accroiſſement, eſt la partie qui ſe développe la premiere & avant que le *fétus* ſoit en tel état que le ſang puiſſe circuler dans ſon corps: mais dès qu'il eſt en cet état, quel chemin doit tenir le ſang qui va y aborder? Il n'y en a qu'un, c'eſt celui de la veine ombilicale, qui ayant ramaſſé d'abord, & enſuite diſtribué dans les différentes ramifications du *placenta* tout le ſang venu de la mere, le porte au *fétus*. Cette veine ſe décharge par le canal veineux dans la veine-cave du fétus, gros vaiſſeau par rapport aux autres, & cette veine plus groſſe du côté du cœur du *fétus* que par-tout ailleurs, le jette naturellement de ce coté-là & juſques dans l'oreillette droite de ce cœur où elle aboutit. Cette oreillette obligée de ſe dilater pour recevoir ce ſang, ſe contracte enſuite par ſon reſſort, & c'eſt là ſa premiere ſyſtole par laquelle elle envoie le ſang dans le ventricule droit qui lui répond. Nous n'avons pas préſentement à ſuivre cela plus loin.

La cloiſon qui ſépare les deux oreillettes du cœur eſt percée dans le *fétus* par le trou ovale. Les deux oreillettes communiquent donc alors enſemble, & n'en ſont qu'une ſi l'on veut. Il faut que le ſang reçu dans l'une paſſe auſſi-tôt dans l'autre; & comme il vient certainement de l'oreillette droite, il ne peut aller dans l'autre qu'en allant de droite à gauche, ce qui décide abſolument la queſtion préſente. Cette direction du mouvement du ſang néceſſairement établie dès la premiere origine de ce mouvement, ne changera plus à moins qu'il ne ſurvînt des accidens bien ſinguliers.

Après qu'on a remarqué que le ſang ne peut arriver pour la premiere fois au *fétus* que par le côté droit de ſon cœur, qu'il lui arrive en effet par là, & qu'il peut & doit même paſſer de là immédiatement dans le côté gauche, au moins en partie, il n'eſt plus poſſible d'imaginer qu'il aille jamais de gauche à droite. La ſource eſt à droite, & il n'y en a point à gauche.

Le cœur étant le premier moteur, le principe de la circulation, il eſt important que le ſang arrive à celui du *fétus* le plutôt qu'il ſera poſſible; auſſi y arrive-t-il par le moyen du canal veineux qui n'eſt que dans le *fétus*, & qui de la veine ombilicale porte le ſang dans la veine-cave du *fétus* à peu de diſtance de ſon cœur. Si lorſqu'il eſt reçu dans l'oreillette droite, il n'y trouvoit point le trou ovale, cette oreillette, en ſe contractant, ne pourroit que le pouſſer tout entier dans ſon ventricule, de là dans l'artère pulmonaire, dans les veines du poumon, dans l'oreillette gauche, &c. circulation bien conſtante dans l'adulte, mais qui rencontreroit dans le *fétus* quelques difficultés, ou même des impoſſibilités.

Le poumon n'eſt pas en état de recevoir tout le ſang qui lui ſeroit apporté. Nous concevons ici à la vérité que d'autres parties le reçoivent bien; telle eſt l'oreillette droite, la premiere qui en ait reçu & qui s'eſt développée en le recevant; tel eſt le ventricule droit. Mais il faut remarquer que le poumon eſt la ſeule partie qui, pour être dans toute l'extenſion qu'elle peut avoir, ait beſoin d'un ſecours étranger, de celui de l'air qui s'inſinuera dans ſes véſicules: or, ce ſecours manque abſolument au poumon du *fétus* qui ne peut donc recevoir du ſang que comme toute autre partie en recevra, mais non

pas autant qu'il en recevroit dans l'adulte. Ainſi la circulation ne peut ſe faire dans le fœtus préciſément comme dans l'adulte.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Suite de 1717.

Le cœur a deux oreillettes, à chacune deſquelles répond un ventricule. Quand une oreillette eſt dans ſa dilatation ou diaſtole, elle reçoit le ſang, & au moment ſuivant elle le pouſſe par ſa contraction ou ſyſtole dans ſon ventricule. La diaſtole & la ſyſtole ſont perpétuellement alternatives dans chaque oreillette; mais la diaſtole de l'une ſe fait en même tems que celle de l'autre, & il en eſt de même de leurs ſyſtoles; c'eſt ce mouvement égal & régulier qui fait la vie, & il doit avoir commencé par être dans le *fœtus* ce qu'il ſera toujours enſuite dans l'adulte. S'il n'y avoit point de trou ovale, le ſang n'étant reçu que dans l'oreillette droite, cette oreillette ſeule ſe mettroit en ſyſtole pour le pouſſer dans ſon ventricule, & il ſeroit inconcevable que ce ſang arrivé au côté gauche, après avoir traverſé le poumon qui étoit privé d'air, extrêmement affoibli par un paſſage ſi difficile, eût encore la force de s'ouvrir l'oreillette gauche, & d'y entrer avec aſſez de vîteſſe, pour la mettre autant en reſſort qu'il y avoit mis l'oreillette droite à ſa premiere arrivée. On voit aſſez que par le moyen du trou ovale le ſang qui eſt arrivé à l'oreillette droite ſe trouve en même tems dans la gauche, que par conſéquent les deux oreillettes ſe mettent enſemble en ſyſtole, d'où ſuit tout le reſte comme dans l'adulte.

M. Lémery inſiſte beaucoup ſur les inconvéniens qui naîtroient de ce que le premier ſang ne ſeroit pas reçu en même tems dans les deux oreillettes.

Le côté droit du cœur ſeroit donc développé, ſeroit vivant, pour ainſi dire, avant le gauche, & pareillement toutes les parties qui appartiennent au côté droit qui en dépendent. Le poumon qui en eſt la principale, ſeroit entiérement développé, tandis que le cœur ne le ſeroit qu'à moitié; & cependant le poumon qui, faute d'air, n'a point de fonction dans le *fœtus*, y eſt beaucoup moins important que le cœur qui y eſt toujours, auſſi-bien que dans l'adulte, le maître reſſort.

L'aorte eſt l'artère qui porte le ſang dans toutes les parties du corps pour la circulation générale, car l'artère pulmonaire ne fait cet office que pour le poumon en particulier. L'aorte part du côté gauche du cœur & ſe diviſe d'abord en deux groſſes branches principales, l'une aſcendante pour les parties ſupérieures, l'autre deſcendante. Dans le tems où il n'y auroit que le côté droit du cœur du *fœtus* qui fût développé, l'aorte deſcendante recevroit du ſang par le canal artériel qui l'auroit, pour ainſi dire, dérobé à l'artère pulmonaire; mais l'aorte aſcendante ne recevroit point de ſang; ainſi les parties inférieures ſe développeroient plutôt que les ſupérieures, & dans le fait c'eſt préciſément le contraire: le haut du corps eſt formé avant le bas, la tête beaucoup plus groſſe à proportion que le reſte, & d'autant plus groſſe que le *fœtus* eſt moins âgé. Ce ſujet a été traité aſſez au long en 1701.

On a déjà vu que les parties du corps ne ſont pas nourries par les gros vaiſſeaux ſanguins qui les parcourent, mais par de plus petits qui s'y terminent. Le côté droit du cœur ſera développé, étendu par le ſang qui y aborde, mais comme il y en aborde ſans ceſſe qui l'oblige à s'étendre de plus en plus, l'extenſion ſeroit bientôt trop violente, & la ſtructure du cœur ne la pourroit plus ſoutenir. Il faut donc, puiſqu'il ne ſe détruit pas, qu'il acquiert en même tems la force qui lui eſt néceſſaire, & il ne peut acquérir cette force qu'en

devenant d'une consistance plus solide & plus ferme, en se nourrissant : or le cœur ne se nourrit que par l'artère coronaire, rameau de l'aorte qui ne part que du côté gauche, ce rameau n'a donc pas été privé de sang.

La raison de l'affaissement du poumon qui étoit la seule que l'on eût trouvée jusqu'à présent pour le passage du sang de droite à gauche, subsiste toujours; mais elle n'est plus la seule, & l'on voit qu'il y en faut ajouter plusieurs autres qui déterminent encore plus précisément & plus sûrement la nécessité de ce passage.

On sait que le trou ovale diminue toujours à mesure que le *fœtus* croît & qu'enfin il se ferme entiérement dans l'adulte plutôt ou plus tard. La cause de ce phénomène saute aux yeux. Le poumon dans les commencemens est entiérement affaissé, l'artère pulmonaire n'y peut presque pas pousser de sang, ni par conséquent en recevoir du ventricule droit, ni ce ventricule de l'oreillette droite qui est la premiere source. Il se fait donc un regorgement dans cette oreillette, & une grande partie du sang qu'elle contient est obligée d'en sortir par le trou ovale; ce sera, si l'on veut, une moitié de tout le sang. S'il continue toujours d'en sortir une moitié, cette moitié aura toujours besoin d'une ouverture de même grandeur, & entretiendra celle du trou dans cette grandeur égale : mais si l'affaissement du poumon diminue comme il le doit nécessairement, quoiqu'encore sans air, s'il devient plus aisé à pénétrer par le sang, alors le regorgement du sang dans l'oreillette sera moindre, il n'en sortira plus que le tiers, ensuite le quart, & ces quantités toujours moindres n'ayant pas besoin d'ouvertures si grandes pour sortir, permettront au trou ovale de diminuer toujours : car il faut supposer qu'il y rend sans cesse, puisqu'enfin il se ferme. La mécanique n'en est pas difficile à expliquer & elle l'a été.

Jusqu'ici, pour éviter de compliquer les idées sans une nécessité absolue, nous n'avons point parlé d'un fait qui appartient à la circulation du sang dans le *fœtus*, & auquel il paroît que les Physiciens n'ont pas fait beaucoup d'attention.

Nous avons toujours supposé que la veine ombilicale se déchargeoit par le canal veineux dans la veine-cave du *fœtus*, cela est vrai; mais ce n'est pas tout le vrai : la veine ombilicale se décharge immédiatement dans le *sinus* de la veine-porte du *fœtus*, où le sang qu'elle contient se partage en deux portions inégales, la plus forte va par le canal veineux dans la veine-cave, l'autre se rend dans le foie. On a assez vu à quoi est employée la premiere portion; mais quel est l'usage de la seconde? Il tomberoit d'abord dans l'esprit que si la premiere va développer le cœur, la seconde va développer le foie; mais le développement du cœur est beaucoup plus pressé que celui du foie, & pourquoi le foie auroit-il cet avantage sur les autres parties du corps.

M. Lémery répond assez amplement à cette difficulté qui n'avoit point encore été traitée, & nous ne donnerons que l'essentiel de la réponse. Dans le développement du *fœtus*, les artères doivent précéder les veines, parce que les artères sont les premiers vaisseaux où le cœur pousse le sang, & où il le pousse avec le plus de force, & que les veines ne le peuvent recevoir ensuite que fort ralenti. Ce sont aussi les artères ou des rameaux d'artères qui nourrissent toutes les parties. Or, tous les Physiciens conviennent que la veine-porte, quoique véritablement veine, fait la fonction d'artère à l'égard du foie,

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Suite de 1717.

& que nulle autre veine du corps n'eſt dans ce cas-là ; on ne doit donc pas être ſurpris qu'elle ſoit auſſi la ſeule veine dont le développement ſoit auſſi avancé que celui des artères.

Si les lumieres qu'on vient de répandre ſur la queſtion de la circulation du ſang dans le *fœtus*, pouvoient enfin la terminer, cet exemple contribueroit à prouver que les plus longues conteſtations des Philoſophes ne ſont pas pour cela de nature à ne finir jamais, & qu'au lieu de leur reprocher leurs incertitudes, il faudroit les louer de la ſage patience avec laquelle ils attendent les clartés néceſſaires (*a*).

(*a*) Voyez ci-deſſus ce même article de l'Anatomie, année 1714.

Sur un Fœtus monſtrueux qui n'avoit qu'un œil.

Par M. Littre (*Mém. pag.* 285.)

Année 1717.

Il me tomba il y a quelques mois entre les mains un fœtus qui ſembloit propre à faire douter ſi la fable des Cyclopes n'a point eu un fondement réel. En effet ce fœtus n'avoit, comme eux, qu'un œil placé au milieu de la partie inférieure du front.

L'Académie jugea qu'il méritoit d'être diſſéqué avec ſoin. On a parlé de quelques fœtus aſſez reſſemblans à celui-ci par la figure ; mais on a négligé d'examiner leur ſtructure intérieure. La diſſection des monſtres nous y fait découvrir des choſes ſouvent plus ſingulieres que celles que montre leur extérieur, & propres quelquefois à nous donner des éclairciſſemens ſur leur formation.

Le fœtus dont je veux parler étoit né à ſept mois, & mort quelque tems avant ſa naiſſance. Il étoit entiérement privé de l'organe de l'odorat. La place où devoit être le nez étoit unie, platte & de niveau avec le reſte de la face ; elle étoit couverte d'une peau qui n'étoit percée d'aucune ouverture. Le deſſous de cette peau étoit tout-à-fait ſolide, de ſorte qu'on n'y trouvoit point les creux néceſſaires pour former les deux foſſes naſales, & pour loger les lames oſſeuſes & la membrane qui les tapiſſe ; auſſi tout cela lui manquoit, on n'en obſervoit même aucun veſtige.

Mais ce que le viſage offroit de plus ſingulier, c'eſt la poſition de l'œil qui étoit préciſément placé au milieu de la partie inférieure du front : les deux ſourcils avoient conſervé leur place ordinaire, ainſi l'œil en manquoit. Il avoit ſes deux paupieres, mais elles étoient dénuées de cils.

Le globe de l'œil étoit rond à l'ordinaire & compoſé de la membrane appellée conjonctive, de la ſclérotique & d'une cornée qui étoit de figure ovale. Au travers de cette cornée on diſtinguoit deux petits corps ronds, l'un à droite & l'autre à gauche. J'ouvris le globe, je remarquai qu'il n'y avoit point de choroïde, & que les deux petits corps étoient, pour ainſi dire, deux yeux renfermés ſous une même enveloppe, ou qui n'avoient qu'un globe commun : car chacun de ces deux petits corps avoit ſon nerf optique, ſa rétine, ſes li-

gamens ciliaires, ſon iris, ſon humeur vîtrée, ſon criſtallin. Il n'y avoit que l'humeur aqueuſe qui étoit commune à ces deux petits corps. Toutes leurs parties étoient fort petites, excepté les deux criſtallins qui, à peu de choſe près, avoient leur groſſeur naturelle. Les parties propres à chacun de ces petits corps formoient un globe diſtinct de celui que formoient les parties propres à l'autre. Ils ſe touchoient un peu par le milieu ; mais ils n'avoient entr'eux de communication que par leurs vaiſſeaux qui partoient immédiatement de la ſclérotique ; la choroïde d'où ils partent d'ordinaire, manquant comme je l'ai dit. Ce que nous avons ici de ſingulier eſt donc que la nature eût renfermé deux yeux ſous une même enveloppe, & qu'elle ne leur eût donné qu'une ſeule ouverture placée au bas du front. Pour ce qui eſt des parties qui devoient compoſer le nez, il faut ou que le fétus eût manqué de ſuc ſoit pour leur formation, ſoit pour leur accroiſſement, ou bien que ce ſuc, au lieu de ſe porter en dehors & d'élever leurs parties extérieures, fût reſté en dedans, & par ſon épanchement eût comblé les foſſes naſales.

J'ouvris le crâne en préſence de Meſſieurs Duverney & Rouhaut. Nous trouvâmes le cerveau fondu & ſemblable à une bouillie claire, & nous n'y pûmes obſerver aucune forme de partie. Nous n'y vîmes qu'un ſeul cordon de nerf, que nous reconnûmes être le nerf optique. Il ſortoit du crâne pour s'inférer dans l'orbite de l'œil par un trou percé préciſément entre les deux endroits par où paſſent ordinairement les deux nerfs optiques, & à égale diſtance de l'un & de l'autre. Ces deux trous manquoient ; ils étoient remplacés par ce trou unique dont nous venons de parler ; le nerf optique, auquel il donnoit paſſage, quoique ſimple en apparence, étoit réellement double ; il y en avoit deux bien diſtincts renfermés ſous la même enveloppe.

Ce fétus avoit quelques autres ſingularités, mais moins remarquables & que nous ne ferons qu'indiquer. Sa main gauche avoit ſix doigts dont les deux premiers étoient faits du pouce qui étoit comme partagé en deux parties preſqu'égales juſqu'à ſa racine.

La langue n'étoit pas libre, parce que le filet ſe continuoit juſqu'au bout de cet organe : l'épiglotte ne l'étoit pas non plus, elle étoit renverſée en devant ſur la racine de la langue, & y étoit étroitement unie. Ce ſeul vice de conformation eût ſuffi pour faire bientôt périr le fétus, s'il fût venu au monde vivant, d'autant qu'il n'auroit pu rien avaler qu'il n'en fût tombé dans la glotte, parce qu'elle manquoit de ſon couvercle ordinaire ; ainſi il eût été bientôt étouffé. A ces deux vices près, tout étoit dans l'ordre naturel dans la bouche, dans la gorge & dans les autres parties du corps dont nous n'avons pas parlé.

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1718.

Observation sur la maniere dont une Fille sans langue s'acquitte des fonctions qui dépendent de cet organe. (*Mémoires, pag, 6.*)

Par M. de Jussieu.

La fille dont il s'agit ici est née de parens pauvres dans un village de l'Allentejo, petite Province de Portugal : elle fut présentée à l'âge d'environ neuf ans à M. le Comte d'Ericeira, Commandant d'une partie des troupes de Sa Majesté Portugaise. Ce Seigneur, voulant satisfaire à loisir sa curiosité sur un fait aussi singulier, a gardé cette fille plusieurs années chez lui à Lisbonne où je l'ai vue deux fois consécutives & où je l'ai examinée avec la plus grande attention. Elle avoit alors environ quinze ans, & assez de raison pour répondre à toutes les questions que je lui fis sur son état & sur la maniere dont elle savoit suppléer à la langue qui lui manquoit. Le soir, à la faveur d'une bougie, & le lendemain au grand jour, je regardai dans sa bouche, où je vis au lieu de langue & dans le milieu de l'espace qu'elle occupe ordinairement, un mammelon saillant d'environ trois ou quatre lignes. Cette éminence m'auroit été presqu'imperceptible, si je ne me fusse assuré par le toucher de ce qui paroissoit à peine à la vue. Je sentis, en appuyant le doigt, un mouvement de contraction & de dilatation qui me fit connoître que, quoique l'organe de la langue parût manquer, néanmoins les muscles qui la forment & qui servent à ses mouvemens, n'y manquoient pas, puisque je n'ai trouvé aucun vide sous le menton, & que je ne pouvois attribuer qu'à ces muscles le mouvement alternatif de l'éminence ou mammelon dont j'ai parlé.

M'étant assuré de la disposition de toutes les parties de la bouche par rapport au défaut de la langue, je fis un examen particulier de la maniere dont cette fille s'acquittoit des cinq fonctions auxquelles cette partie est ordinairement employée.

La premiere qui est le parler, se fait chez elle si distinctement & si aisément, que l'on ne se douteroit pas que l'organe de la parole lui manque, si l'on n'en étoit prévenu ; car elle prononça devant moi non-seulement toutes les lettres de l'alphabet & plusieurs syllabes séparément, mais même une suite de mots formant un raisonnement entier. Je remarquai néanmoins que parmi les consonnes, il y en avoit certaines qu'elle prononçoit plus difficilement que d'autres, telles que C, F, G, L, N, R, S, T, X, Z, & que, lorsqu'elle étoit obligée de les prononcer lentement ou séparément, la peine qu'elle prenoit pour les faire sonner se manifestoit par une inflexion de tête dans laquelle elle retiroit le menton vers le gosier, comme pour l'élever, & en le pressant l'approcher des dents & le mettre à leur niveau.

La seconde fonction de la langue qui est celle du goûter, se fait aussi chez elle presque avec le même discernement des saveurs que nous pourrions le faire, puisque j'appris d'elle-même qu'elle trouvoit une douceur agréable à des confitures séches qu'on lui présenta.

La mastication me parut lui être plus difficile à exécuter ; car cette petite

éminence qu'elle a au milieu de la partie inférieure de la bouche n'ayant pas une étendue ſuffiſante pour porter & repouſſer entre les deux mâchoires les alimens ſolides, autant qu'il eſt néceſſaire pour qu'ils ſoient réduits en pâte, elle emploie à cette fonction le mouvement de la mâchoire inférieure qu'elle avance ou qu'elle éloigne du côté des dents mâchelieres de la ſupérieure ſous leſquelles ſe trouve le morceau d'aliment qu'elle veut broyer : quelquefois même elle fait ſervir un de ſes doigts à cet uſage.

Mais il n'y a point de fonction à quoi ſes doigts lui ſervent plus efficacement en certaines occaſions que la déglutition des ſolides, à laquelle la langue eſt ſi néceſſaire pour les pouſſer droit au pharinx lorſqu'ils ont été préparés par la maſtication, & pour en recueillir juſqu'à la moindre parcelle de tous les côtés de la bouche. C'eſt principalement lorſque les parties d'aliment qui lui ſont préſentées, ſe trouvent être ou plus difficiles & par conſéquent plus long-tems à être moulues, ou qu'ayant beſoin d'une plus grande quantité de ſalive pour être détrempées, les glandes ſalivaires de la bouche déjà épuiſées par une longue maſtication, ne ſont plus en état de fournir aſſez d'humide à ces parties d'alimens, & de les rendre aſſez coulantes, pour qu'elles puiſſent ſe ramaſſer d'elles-mêmes à l'entrée de l'œſophage.

Pour ce qui eſt des boiſſons, cette fille les avale à-peu-près comme les autres, ſi ce n'eſt qu'elle a la précaution de ne s'en pas verſer à la fois une ſi grande quantité, & d'incliner un peu la tête en avant pour les avaler, afin qu'en diminuant la pente qu'elles auroient, ſi elle tenoit la tête droite, elles puiſſent moins s'engorger. L'éminence même qu'elle a au milieu de la bouche à la place de la langue, ne lui eſt pas inutile pour garantir le *larynx* d'un trop grand abord de boiſſon par le petit obſtacle qui l'oblige à ſe diviſer & à prendre la route ordinaire des liquides.

A l'égard de l'action de cracher que l'on ne peut pas dire dépendre abſolument de la langue, mais à laquelle néanmoins la langue ſert ſi conſidérablement, qu'elle ne peut ordinairement s'exécuter ſans ſon miniſtère, ſoit par l'amas qu'elle fait de la ſéroſité qui s'eſt ſéparée des glandes de la bouche, ſoit par la diſpoſition dans laquelle elle met la ſalive qu'elle a ramaſſée, ou la matiere pituiteuſe rejetée par le poumon, pour qu'elles puiſſent facilement être pouſſées fort loin hors de la bouche par une forte expiration ; à l'égard de cette action, dis-je, il eſt vrai que la petite éminence eſt très-incapable de faire dans la bouche l'amas de la ſalive, & encore moins de la porter ſur les levres ; mais à ſon défaut la partie inférieure de la bouche remplie par les muſcles moteurs de la petite éminence, s'élevant preſque au niveau des dents de la mâchoire inférieure, & les muſcles buccinateurs s'approchant des deux mâchoires, en expriment la ſéroſité, & la conduiſent juſqu'au *ſphincter* des levres, d'où l'air pouſſé avec impétuoſité du *larynx*, ſert de véhicule pour expulſer cette ſalive, & pour la lancer d'autant plus loin qu'elle eſt plus épaiſſe.

Je ne donne point ce fait comme nouveau, puiſqu'il y a environ quatre-vingt ans qu'un nommé Rolland, Chirurgien à Saumur, y a fait une obſervation ſemblable décrite dans un petit traité intitulé *Agloſſoſtomographie*, ou deſcription d'une bouche ſans langue, laquelle parloit & taſtoit auſſi toutes les autres fonctions de cet organe ; la ſeule différence que je remarque entre les deux ſujets, eſt que celui de Saumur étoit un garçon de huit à neuf ans à qui

une gangrène causée par des ulcères survenus dans la petite-vérole, avoit fait perdre la langue ; au lieu que la fille dont il s'agit ici, est venue au monde sans avoir de langue. Une circonstance même curieuse par rapport à son éducation, c'est que ne pouvant dans le tems que sa mere l'allaitoit, tirer le lait, comme font les autres enfans, par la suction, à quoi la langue est si nécessaire soit pour ramasser la liqueur, soit pour lui donner la direction vers le gosier, sa mere qui s'apperçut de la difficulté qu'elle avoit de tetter, ne pouvoit lui communiquer son lait que par la pression de la mammelle dont cette fille serroit le bout avec ses levres.

La petite éminence que j'ai aussi remarquée comme singuliere au milieu de la bouche de cette fille, fait une seconde différence entre ce sujet & celui de Saumur, en ce que l'espéce de mammelon que Rolland dit qui restoit vers la base de la langue emportée, étoit fourchue & fort apparente, au lieu que celui de la fille dont je parle, est arrondi & fort peu sensible.

A l'égard des dents de la mâchoire inférieure, elles ne sont pas dans cette fille à double rang ni inclinées en dedans de la bouche, comme dans le garçon observé par Rolland ; circonstance encore remarquable.

Si dans le nombre des cinq fonctions ordinaires de la langue, auxquelles j'ai remarqué que la jeune Portugaise suppléoit, il y en a quelqu'une plus digne que les autres de notre attention, c'est sans doute celle du parler ; & d'abord cette singularité d'une bouche qui parle sans langue, doit nous convaincre que la langue n'est pas un organe essentiel à la parole, puisqu'il y a d'autres organes dans la bouche qui concourent à cet effet, & d'autres qui suppléent au défaut de langue.

La luette, les conduits du nez, le palais, les dents & les levres y ont tant de part, que des nations entieres se font distinguer dans leur maniere de parler par l'usage dominant de quelques-unes de ces parties.

Pour ce qui est de celles qui peuvent suppléer au défaut de langue, je n'en ai remarqué aucune plus capable de remplir cette fonction que les muscles qui l'auroient fait agir, si elle y eût été toute entiere, mais principalement les génioglosses qui prennent leur origine de la partie interne du menton, & viennent s'insérer presque vers la base de la langue. Ce sont ces muscles qui conjointement avec les géniohyoïdiens & les milohyoïdiens tirant à eux l'os hyoïde du côté du menton, paroissent élever le *larynx* & le rapprocher des dents, ensorte que l'espace qui seroit entre les deux parties se trouvant diminué par cette contraction, la voix à la sortie du *larynx* est beaucoup moins brisée, qu'elle ne le seroit, si la cavité de la bouche étoit plus grande. Et comme dans cette action, ces muscles se gonflent & acquiérent, en se raccourcissant, un volume qui s'éleve jusqu'au niveau des dents, d'autant plus qu'il n'y a dans la bouche aucun obstacle qui les empêche, ils semblent tenir lieu de cette rigole artificielle qui depuis le *larynx* jusqu'aux levres, est formée par la concavité que prend la langue pour porter la voix avec moins d'interruption au dehors de la bouche.

Il y a même apparence que dès la plus tendre enfance de cette fille, la nature avoit suppléé à son défaut de langue pour la suction des mammelles de sa mere, par le moyen de l'élévation de ces muscles sur lesquels le lait exprimé par

par les levres tomboit & étoit conduit directement au *pharynx* le long de la rigole que forment enſemble ces deux muſcles.

L'uſage de cette rigole pour la ſuction, a paſſé inſenſiblement à celui que je viens de lui marquer pour la parole, & s'eſt tellement fortifié chez elle par la coutume, qu'on peut dire que cette rigole fait à préſent dans cette fille une partie des fonctions de la langue.

La néceſſité de cette eſpéce de rigole faiſant en quelque maniere l'office d'un porte-voix, ne ſera point révoquée en doute lorſqu'on obſervera que par ſa ſuppreſſion cauſée ſoit par une paralyſie ſur la langue, ſoit par une tumeur ou inflammation à ſon extrêmité; ou, comme il arrive quelquefois chez les vérolés, par les brides qui la lient à l'intérieur des mâchoires, lors, dis-je, qu'on obſervera que par quelques-uns de ces accidens on ne ſauroit plus entendre que des ſons déſagréables tels qu'ils ſortent du goſier, & par conſéquent mal articulés.

La facilité avec laquelle cet enfant mutilé de la langue, dont parle Ambroiſe Paré, s'exprimoit nettement en approchant le bord d'une écuelle du tronçon de ce qui lui reſtoit de cette partie, eſt encore une preuve de la néceſſité de cette rigole; & il y a lieu de croire que cet habile Chirurgien ne manqua pas de s'en appercevoir, ſi l'on en juge par l'inſtrument cavé en forme de gouttiere qu'il fit faire pour l'appliquer ſur le moignon de la langue à ceux qu'il verroit par la ſuite mutilés dans cette partie, & ſuppléer ainſi à cette rigole.

J'ai dit que j'avois remarqué que lorſque la fille dont il s'agit vouloit prononcer lentement des mots compoſés de certaines conſonnes, elle ne le pouvoit faire ſans une inflexion de tête dans laquelle elle retiroit ſon menton vers ſon goſier comme pour l'élever, & en le preſſant l'approcher & le mettre au niveau des dents; & cette obſervation ſert à faire voir que la langue n'eſt pas la ſeule partie qui agiſſe dans le parler, mais que les mouvemens du *larynx*, de la luette, du menton, des joues & des levres y contribuoient auſſi, tellement que leur concours ménagé eſt capable de ſuppléer à la langue même.

Ce n'eſt que par le mouvement artificiel de quelques-unes de ces parties que Amman a oſé entreprendre de faire parler les muets dans le traité qu'il a fait *de la parole*, puiſque ſon art ne conſiſte qu'à leur faire ſentir avec la main les mouvemens du goſier, du menton & des levres de ceux qui leur parlent, & à les leur faire imiter en même tems en les aidant pour cela de la main.

Quelqu'un, dans le doute où il ſeroit de la poſſibilité de pouvoir parler ſans langue, pourroit s'imaginer que celle de cette fille ne lui manquoit pas, mais que par un accident naturel elle auroit été collée à la partie inférieure & latérale de ſa bouche. Cependant il eſt aiſé de lever ce doute par l'inſpection de la bouche ouverte; car non-ſeulement la capacité en paroît plus grande, mais on apperçoit encore au fond la luette preſque du double plus longue & un peu plus groſſe qu'à l'ordinaire, qui s'étendant juſqu'à l'épiglotte, forme au fond du goſier deux ouvertures égales & arrondies au lieu d'une, qui, quoique ſeule & pourtant beaucoup plus grande que deux enſemble, ne paroît dans les autres ſujets qu'en preſſant la baſe de la langue.

Cette diſpoſition de la luette, l'augmentation de ſon volume & la diminution de l'ouverture du fond du goſier, produiſent dans cette fille beaucoup

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Année 1718.

de facilité à prononcer les lettres nasales par la liberté qu'a la voix de passer par les canaux du nez. Il y a même lieu de croire que les sons qui sortent du gosier de cette fille, n'auroient pu être que désagréables sans le petit obstacle que cette luette allongée leur présente, lequel obstacle sert à leur donner une espéce de modulation.

Enfin la conformité de plusieurs circonstances de cette histoire avec celles qui ont été rapportées par le Chirurgien de Saumur, ne peut laisser aucun doute sur la possibilité d'un fait qui peut paroître extraordinaire, & elle établit de plus en plus que les parties renfermées dans la bouche sont si nécessaires à l'action de parler, qu'elles peuvent dans cette fonction suppléer au défaut de la langue.

Sur les Injections anatomiques.

Par M. Rouhaut. (*Mémoires, pag.* 219.)

Entre tous les moyens que les Anatomistes emploient pour découvrir la route des vaisseaux des corps qu'ils disséquent, il n'y en a point de plus sûr que l'injection, puisqu'en passant dans les vaisseaux, elle leur donne dans toute leur étendue la couleur dont elle est chargée.

La matiere des injections dont on se sert ordinairement, est un mêlange de sain-doux, de cire blanche, de suif de mouton & de térébenthine, ou bien de l'esprit de térébenthine chargé d'un peu de cire.

On donne la couleur à ces matieres avec le vermillon lorsque l'on veut remplir les artères, ou avec le verdet lorsque l'on veut remplir les veines. On injecte ces liqueurs le plus chaudement qu'il est possible, dans les vaisseaux après les avoir vidés de sang & échauffé les parties que l'on veut injecter par l'eau tiéde ou avec des linges chauds.

Comme la matiere de ces injections est trop épaisse pour s'insinuer parfaitement dans tous les vaisseaux, & qu'elle se réfroidit & se fige trop tôt pour qu'elle puisse parvenir dans les extrêmités capillaires de ces mêmes vaisseaux, on ne l'emploie que dans les occasions où l'on ne veut qu'examiner les principales branches.

M. Ruisch ayant trouvé une liqueur particuliere pour faire les injections, a donné des descriptions de vaisseaux inconnus avant lui : en effet la matiere de son injection est telle qu'elle passe dans toutes les parties où le sang coule.

Ayant tenté plusieurs espéces d'injections, je n'en ai point trouvé qui m'ait mieux réussi que la colle de gand & la colle de poisson fondue dans l'eau, dont M. Méry m'a donné l'idée. Cette derniere injection me réussit parfaitement en 1716; elle remplit non-seulement tous les vaisseaux du *placenta*, mais encore elle le traversa, & sortit par l'extrêmité des vaisseaux qui sont ouverts à sa surface du côté de la matrice. Je fis voir à la compagnie plusieurs portions de vaisseaux de ce *placenta* injecté de différentes couleurs. J'injectai dans le même tems de cette liqueur dans les carotides, & elle se porta jusque dans les vaisseaux de la substance corticale du cerveau, mais je ne démontrai point cette piéce à la compagnie.

J'avois enseveli cette matiere d'injection dans l'oubli, la croyant inférieure à celle de M. Ruisch, si M. Ahlers qui vint à l'Académie à la fin de Décembre 1717, n'avoit apporté des parties injectées, qu'il assura être préparées selon la méthode de M. Ruisch. Je les examinai & je reconnus que cette injection n'étoit point faite avec de la cire.

Je dis à la compagnie que si je n'avois pas la même injection, j'en avois une semblable qui iroit au moins aussi loin, & j'apportai le 8 Janvier de cette présente année 1718, des portions d'intestins préparées avec mon injection, dans lesquelles les vaisseaux se trouverent, à ce que je crois, remplis jusqu'à leurs extrêmités, & semblables aux portions d'intestins que M. Ahlers avoit démontrées à la fin de Décembre 1717.

J'ai injecté les veines & les artères de différentes couleurs, ce que l'on n'avoit pas encore fait.

Le 12 Janvier je démontrai à l'Académie le ventricule d'un fétus de huit mois, dont les artères étoient injectées & faisoient bosse jusqu'à leurs extrêmités capillaires. Quoique cette injection soit, à mon avis, capable d'aller jusques dans les vaisseaux les plus fins & les plus déliés, il y a une injection que l'on fait avec l'esprit-de-vin coloré avec l'orchanette, ou avec de très-beau carmin, qui devient très-sensible par la vivacité de sa couleur. On l'emploie pour colorer les vaisseaux intérieurs du globe de l'œil, ceux de l'iris & du cristallin.

On se sert quelquefois de mercure coulant pour faire injection dans les vaisseaux; mais si l'on vient en diffequant à ouvrir une des branches du vaisseau injecté, il arrive la même chose qu'à ceux qui font l'injection des vaisseaux avec de l'eau colorée. Les vaisseaux s'affaissent & se dégorgent, ce qui les fait perdre de vue.

J'ai démontré le même jour le velouté des intestins soutenu des fibres charnues de l'intestin injecté. J'ai aussi fait voir le velouté des intestins séparé, pareillement injecté, aussi-bien qu'une portion de l'intestin *ileon*, le *cæcum* & son appendice avec une portion du colon.

Sur un Poumon d'une conformation singuliere. (*Hist. pag. 31.*)

M. Deslandes a écrit de Brest à l'Académie qu'il avoit vu ouvrir le corps d'un jeune homme de vingt-sept ans, très-bien fait & d'une bonne constitution, à qui on avoit trouvé cinq poumons, ou plutôt cinq lobes du poumon, dont trois par conséquent étoient surnuméraires. Ils étoient tous revêtus de leur membrane commune & couchés les uns sur les autres, sans aucune adhérence; de sorte qu'on les sépara facilement & sans rien déchirer. Les trois surnuméraires ne différoient point en grosseur des deux naturels; deux des surnuméraires étoient couchés sur la partie supérieure du grand lobe gauche, & le troisieme sur le lobe droit. A la partie inférieure du lobe droit se formoit encore de surcroît un sixieme lobe déjà gros de trois doigts, & long d'un doigt & demi. La substance des lobes surnuméraires parut charnue, inégale & presque aussi compacte que celle du foie: elle étoit composée de quelques vésicules remplies d'air, mais d'un très-petit nombre de vaisseaux. La substance

des lobes naturels étoit fort élevée & bouffie par une grande quantité d'air intercepté dans ſes véſicules. Cette différence des lobes naturels & des ſurnuméraires peut faire juger que les ſurnuméraires ne ſervoient de rien à la reſpiration.

L'état où étoient les lobes naturels pouvoit venir du genre de mort de ce jeune homme : il avoit été par curioſité voir un vaiſſeau à la rade de Breſt, & un ouragan furieux qui s'éleva ſubitement, lui cauſa une frayeur dont il mourut à terre au bout de deux jours dans des convulſions horribles. Le cours régulier de la reſpiration avoit été troublé par ces convulſions & par le déſordre général de la machine : il s'étoit amaſſé dans les lobes naturels du poumon une trop grande quantité d'air qui n'en avoit pu être chaſſée par le reſſort de cette partie forcé & affoibli ; & ce qui fortifie cette idée, c'eſt qu'on trouva que le ventricule droit du cœur & l'artère pulmonaire regorgeoient de ſang qui n'avoit pu être pouſſé dans ce poumon trop plein & trop tendu.

Obſervations ſur le Poumon de l'homme.

Par M. Helvétius. (*Mém. pag. 18.*)

Il y a peu de parties dans le corps humain qui ſoient plus néceſſaires à la vie que les poumons : c'eſt cependant une de celles dont la ſtructure paroît la plus obſcure & la plus inconnue. Elle eſt dans un mouvement continuel, ſoit pour recevoir l'air, ſoit pour le repouſſer ; mais on ignore quels ſont les ſecours que nous tirons de ce mouvement, dont la ceſſation, même momentanée, nous expoſeroit à un très-grand danger.

De tous les Anatomiſtes qui ont travaillé ſur le poumon, M. Malpighi eſt celui qui s'eſt le plus diſtingué par l'exactitude & le ſuccès de ſes découvertes.

Je commencerai par expoſer les notions que j'ai puiſées ſur cette matiere, ſoit dans ſes écrits, ſoit dans ceux des autres auteurs, après quoi je propoſerai les nouvelles obſervations que j'ai faites ſur le même ſujet.

La premiere partie du poumon qui ſe preſente aux yeux, après qu'on a fait l'ouverture de la poitrine, eſt la membrane qui l'enveloppe. On en reconnoît deux, la membrane externe & la membrane interne.

Selon Meſſieurs Willis, Verheyen & Bourdon, la membrane externe du poumon eſt nerveuſe, & n'eſt que l'épanouiſſement des filets nerveux qui ſont ſur cette partie. Quant à l'interne qu'ils diſent être plus épaiſſe & inégale, elle n'eſt formée, ſelon eux, que par l'extrêmité des vaiſſeaux & des véſicules.

La trachée-artère ſe découvre enſuite, & on commence ordinairement par elle avant que d'examiner l'intérieur du poumon. Les auteurs y remarquent deux plans de fibres charnues : les unes qui ſont longitudinales, ſervent à rapprocher les cercles cartilagineux les uns des autres ; & les autres qui ſont circulaires, reſſerrent ces cartilages, & retréciſſent la cavité de ce canal.

Ils admettent encore des fibres charnues juſques dans les véſicules, & les croient deſtinées au même uſage. Une autre remarque qu'ils ont faite, eſt que la trachée-artère ſe diviſe en une infinité de ramifications qui ſe diſtribuent

dans le poumon. Ils croient que toutes ces ramifications se terminent en certaines vésicules formées par l'épanouissement de la membrane interne de ce canal. Ils nous représentent dans leurs planches ces vésicules comme de petits sacs ovales attachés par des pédicules aux ramifications de la trachée-artère, & ils estiment que l'air peut passer de l'un à l'autre.

M. Malpighi fait mention de ces vésicules qu'il fait naître de la trachée-artère. Il y a néanmoins lieu de juger que son idée & celle de M. Ruysch à cet égard sont différentes de celles que s'en sont formées les autres Anatomistes : c'est ce que je ferai voir dans la suite.

M. Malpighi a observé dans le poumon une infinité de lobules entourés d'une membrane qui leur est propre. On entend par les lobules des portions séparées d'un lobe, renfermées dans ce même lobe. Il n'en détermine point précisément la figure, & ne marque ni leur situation, ni leur insertion avec la trachée-artère. Ils sont, dit-il, absolument irréguliers & d'une figure bizarre, à peu-près comme celle des ramifications d'arbres. Toutes les vésicules d'un même lobule communiquent ensemble, mais aucun lobule ne communique avec un autre. Entre ces lobules il y a des interstices qui ne sont point de simples espaces vides, ou des cavités nues. Ils renferment quantité de membranes, dont les unes sont paralleles & les autres s'entrecoupent de différentes manieres, ce qui forme diverses cellules. Ces membranes, selon cet auteur, partent non-seulement de la surface des lobules, mais aussi de leur substance interne, & elles ne sont autre chose que les membranes mêmes qui composent les vésicules devenues plus fines & plus transparentes. Il croit encore que l'air entre facilement dans ces interstices, qu'il en sort de même par les vésicules, & que toutes les cellules que forment ces membranes communiquent ensemble, de sorte que l'air peut passer aisément d'un interstice à un autre.

Dans ces interstices il a souvent trouvé des hydatides, des points & des lignes noires, ce qui lui fait juger qu'on pouvoit les regarder comme les émunctoires des lobules. Enfin par l'anatomie des poumons de la tortue & de la grenouille, il s'est assuré de la structure d'un réseau qu'il avoit remarqué dans les poumons de l'homme, & qui lui sembloit attacher tous les vésicules les unes avec les autres. Il a démêlé que ce réseau n'étoit qu'un entrelacement surprenant d'artères & de veines qui s'anastomosent les unes avec les autres.

Tous les Anatomistes conviennent qu'il y a deux sortes de vaisseaux sanguins dans le poumon : la premiere espéce comprend l'artère bronchiale qui porte dans le poumon le sang destiné à sa nourriture, & la veine bronchiale qui rapporte le même sang.

A l'égard de la seconde espéce, elle renferme les autres vaisseaux appelés *artères & veines pulmonaires*. Leur fonction est de porter un sang qui ne fait que passer du ventricule droit du cœur dans le ventricule gauche, en traversant le poumon. Ils jettent une infinité de ramifications qu'on voit s'épanouir sur les vésicules qui s'anastomosent. M. Malpighi a cru que plusieurs des vaisseaux sanguins, partant d'un lobule, alloient se jetter dans d'autres lobules placés vis-à-vis du premier.

Telles sont les observations que les auteurs rapportent sur la structure du poumon. On me permettra d'exposer ici celles que j'ai faites.

Les membranes du poumon ne sont point, comme l'on a cru, un simple

épanouissement des filets nerveux. Ils ne sont que la continuation de la plevre qui enveloppe tout le corps du poumon, & qui en fait la plus grande partie.

Pour s'en assurer il faut fendre légérement le médiastin, c'est à-dire, cette partie de la plevre qui se sépare des parois de la poitrine qu'elle tapisse pour s'attacher sur le péricarde, & pour former de chaque côté une cloison qui divise la poitrine. On trouvera que le médiastin est double de chaque côté, c'est-à-dire, qu'il se partage en deux membranes ou en deux lames membraneuses. On pourra les suivre sur le péricarde où elles s'épanouissent, & de là les conduire sur le poumon, pour lors on connoîtra facilement ce qui suit.

La membrane externe du poumon est la continuation de la membrane interne de la plevre, c'est-à-dire, de celle qui regarde la cavité de la poitrine; c'est elle qui fait toute l'enveloppe extérieure du poumon. On l'en sépare aisément, ou avec la pointe du scapel, ou avec les doigts. Il est encore facile de l'élever en y faisant une petite ouverture & en soufflant avec un tuyau fin. Si l'on souffle violemment & à plusieurs repriſes par la trachée-artère dans un poumon qui aura été lavé, ou si l'on injecte avec force & à plusieurs fois, ou de l'eau, ou quelque autre liqueur qui ne s'épaississe pas dans les vaisseaux, cette membrane se séparera du corps du poumon, & formera sur la surface des vessies considérables & fort larges. Elle est si ferme & si serrée, que l'air ne peut passer à travers, lorsqu'elle est encore collée sur le corps du poumon. Mais il la pénétre aisément lorsqu'elle en est séparée; au reste elle n'a pas plus de vaisseaux sanguins que la plevre.

La membrane interne du poumon est la continuation de l'externe de la plevre, c'est à-dire, de celle qui touche les muscles intercostaux. Elle se replie avec la membrane interne de la plevre, forme avec elle le médiastin, & restant toujours collée sous cette membrane, elle s'étend comme elle le long du péricarde jusqu'au corps du poumon. Pour lors elle s'enfonce dans l'intérieur du poumon, & elle se perd enfin dans les lobules qu'elle semble former. Je n'ai pu ni l'en séparer, ni l'y suivre.

On doit observer qu'elle est plus fine & plus déliée que la membrane externe du poumon. Elle se partage néanmoins, & forme une gaîne particuliere aux artères & aux veines pulmonaires. Cette gaîne renferme, outre ces vaisseaux, nombre de cellules formées par des membranes très-fines & très-déliées qui s'entrecoupent & qui s'attachent à ces vaisseaux.

Les cellules sont assez grandes & pareilles à celles que M. Malpighi a remarquées dans les interstices ou intervalles qui séparent les lobules les uns des autres. La gaîne membraneuse accompagne toutes les ramifications des artères & des veines pulmonaires dans les interstices des lobules. Lorsqu'on souffle avec force dans cette gaîne, & qu'on rompt plusieurs cellules ou cloisons membraneuses, on fait passer l'air dans les interstices des lobules qui en deviennent gonflés. Ces deux observations peuvent faire croire que les cellules que M. Malpighi a remarquées dans ces interstices ne sont produites que par cette même membrane, d'autant plus que les cloisons membraneuses qui forment ces cellules, paroissent être les mêmes que celles qu'on observe dans la gaîne des vaisseaux.

Pour voir distinctement cette gaîne celluleuse qui entoure ces vaisseaux, on n'a qu'à découvrir un gros tronc & séparer avec les doigts, autant qu'il sera

poſſible, les parties qui couvrent les plus groſſes ramifications ; enſuite on élevera ou avec les ongles ou avec les pointes d'une pincette, une membrane aſſez fine qui ſe trouve autour de ces gros vaiſſeaux, on y fera une ouverture avec la pointe du ſcapel juſqu'au corps du vaiſſeau, & on y introduira pour lors un tuyau ; en ſouffl nt fortement & par ſecouſſes dans cette gaîne, on rompra les premieres cloiſons membraneuſes, enſorte que l'air étant en liberté de paſſer plus loin, fera diſtinguer évidemment & le corps du vaiſſeau qui ſera affaiſſé par l'air, & la membrane qui forme cette gaîne qu'on appercevra ſe gonfler à vue d'œil. On découvrira pluſieurs brides particul eres dans cette gaîne, & en l'ouvrant davantage, on reconnoîtra qu'elles ſont formées par les membranes particulieres qui compoſent les cellules, leſquelles réſiſtant en certains endroits à la force de l'air, & demeurant attachées à la gaîne, l'arrêtent & l'empêchent de s'élever par-tout également. En ſouffl ant par la même ouverture du cô é du cœur, on fera gonfler cette gaîne membraneuſe, on la ſuivra juſqu'au péricarde où elle eſt collée, & on la conduira juſqu'au médiaſtin ; ce qui prouve d'une maniere inconteſtable que la gaîne des vaiſſeaux eſt formée par cette membrane.

C'eſt ainſi qu'il m'eſt arrivé de découvrir que la membrane externe du poumon étoit la continuation de la membrane interne de la plevre, & qu'un épanouiſſement de la membrane externe de la plevre accompagnoit les vaiſſeaux ſanguins dans tout le poumon, tandis qu'une autre partie ou l'ame de cette même membrane ſe perdoit dans l'intérieur de ce viſcère.

Enſuite j'ai examiné attentivement la trachée-artère ; j'ai cherché ces fib es charnues & muſculeuſes que tous les auteurs diſent y avoir apperçues, & que quelques-uns admettent juſques dans les véſicules. Il eſt vrai que j'ai trouvé des plans de fibres tels qu'ils les ont décrits ; mais ces fibres ne m'ont nullement paru charnues, elles ſont couvertes d'une membrane très fine & garnies d'un grand nombre de vaiſſeaux ſanguins qui forment un réſeau, & donnent à ces fibres une couleur rouge : de là vient qu'on s'eſt imaginé qu'elles étoient charnues ; mais après avoir ſéparé cette membrane, les fibres m'ont paru blanchâtres, d'un tiſſu très-ferme & très-ſerré & d'une élaſticité aſſez conſidérable, long-tems même après la mort de l'animal, ce qui me les a fait regarder long-tems comme des fibres ligamenteuſes. En effet, ſi on détache toute une ramification de la trachée-artère & qu'on la tire pour la rendre ou plus longue ou plus large, elle revient par ſon propre reſſort dans l'état où elle étoit avant l'extenſion.

Il eſt encore certain que le mouvement du poumon ne dépend pas, comme on l'a cru, de la contraction des fibres charnues, mais ſimplement du reſſort de ces fibres élaſtiques ; car il ſe conſerve long-tems après la mort de l'animal ; or, s'il étoit cauſé par la contraction des fibres charnues, il ne devroit pas durer plus long tems que ſa cauſe, c'eſt-à dire, que le reſſort de ces fibres, ni ces fibres ne devroient conſerver leur reſſort après la mort de l'animal, plus long tems que ne font toutes les autres parties charnues ; d'où je crois pouvoir inférer qu'on peut ranger ces fibres parmi les ligamens à reſſort par rapport à leur ſtructure & à leur uſage.

En ſuivant les petites ramifications des bronches, j'ai remarqué que les membranes interne & externe de la trachée-artère s'uniſſoient exactement, de ma-

niere que je ne pouvois plus les séparer vers leurs extrêmités. Quelque soin que j'aie apporté à suivre ces ramifications, je n'ai pu appercevoir avec le microscope aucune vésicule, aucun sac membraneux tels que les auteurs nous les représentent : toutes ces ramifications se perdent dans les lobules, sans donner la moindre idée de vésicules ; seulement ayant soufflé quelques ramifications de la trachée-artère, & gonflé les parties du poumon où elles se distribuoient, j'ai apperçu ce qu'on appelle des vésicules sur la superficie de ce viscère : en continuant de souffler, j'ai vu la membrane externe se séparer en différens endroits du poumon : pour lors les parties dont cette membrane étoit séparée, n'ont plus représenté de vésicules ; l'air poussé dans ces lobules qui n'étoient plus soutenus par leur membrane, les gonfloient simplement comme un corps spongieux, & n'y étoit plus retenu comme auparavant.

Cette observation m'a fait croire que les vésicules qui paroissent à la superficie, n'étoient produites que par l'élévation de la membrane externe ; car cette partie se trouvant par-dessous assujettie en plusieurs endroits & libre en quelques autres, forme de petites élévations de figure sphéroïde lorsque l'air vient à la frapper, & c'est apparemment ce qu'il a plu aux Anatomistes d'appeler vésicules. On voit cependant que ces prétendues vésicules ne sont point formées par les ramifications de la trachée-artère, qu'elles n'y sont point attachées, & qu'elles ne peuvent se trouver dans l'intérieur du poumon : c'est ce qui m'a fait craindre que les auteurs ne nous eussent donné une fausse notion des vésicules, & qu'ils ne les eussent pas bien examinées, d'autant plus que M. Malpighi ne me paroît pas s'en être expliqué assez clairement. Il est vrai qu'il dit, page 17 de ses *Œuvres posthumes*, que le poumon de l'homme est composé de membranes très-fines qui, naissant de la trachée-artère, forment des cellules & des *sinus*. Mais en d'autres endroits ils semblent confondre la signification de ces mots, *vésicules*, *sinus*, *cellules*, lesquels il emploie indifféremment, comme s'ils étoient synonymes : il compare les unes & les autres tantôt aux cellules de mouches à miel, & tantôt à la substance celluleuse d'une éponge, idée fort différente de celle que nous devons avoir des vésicules. Au travers de cette obscurité on entrevoit qu'à cet égard il a pensé fort différemment des autres auteurs ; car les prétendues vésicules ne sont pas dépeintes dans ses planches de la même maniere que dans les leurs.

Il paroît de même par la seizieme lettre de Ruisch que cet Anatomiste n'a point reconnu dans le poumon des vésicules telles qu'elles ont été décrites par les auteurs, puisqu'il les appelle *cellulæ vesiculares* ; ce qui prouve qu'il les regarde plutôt comme des cellules que comme des vésicules.

Dans le cours de l'examen où je m'étois engagé, n'ayant pu découvrir aucune vésicule dans un poumon frais ni par le moyen du scapel, ni même en soufflant, j'ai injecté la trachée-artère sans pouvoir encore rien observer à la faveur de cette injection. Tout le corps du poumon a été rempli, ensuite de quoi je n'y ai trouvé qu'une masse de la liqueur que j'y avois injectée. En la rompant, je n'y ai vu que beaucoup de membranes enfermées & embarrassées, sans appercevoir aucune vésicule ou sac membraneux, ni rien même qui en eût la figure ; c'est ce qui m'a fait tenter une autre voie.

J'ai soufflé un poumon, & après l'avoir gonflé, je l'ai laissé sécher, espérant que les vésicules gonflées se feroient mieux appercevoir. Lorsque le poumon gonflé

gonflé m'a paru ſec, j'ai ſéparé la membrane externe, & pluſieurs lobules les uns des autres; j'ai conſidéré ces lobules qui ſont un peu tranſparens, & je n'ai vu qu'un corps ſpongieux. J'ai coupé en différentes manieres une partie de ces lobules, afin d'en mieux connoître la ſubſtance intérieure; mais je n'y ai découvert qu'un tiſſu ſpongieux ou celluleux, c'eſt-à-dire, une infinité de petites cavités aſſez irrégulieres, raſſemblées & formées par des membranes très-fines.

Obſervant ces cavités avec un microſcope, j'en ai apperçu pluſieurs qui communiquoient enſemble. Quelques-unes étoient plus grandes & formées par pluſieurs autres. Au milieu de ces dernieres j'ai trouvé quelquefois une ouverture ronde aſſez conſidérable qui perçoit plus profondément, mais qui n'avoit aucune ſuite, ni aucune route.

Lorſqu'on conſidere ce tiſſu avec le microſcope, il paroît entiérement ſemblable à celui de la rate du mouton. Leurs cavités celluleuſes ſe reſſemblent beaucoup tant par la régularité de leur figure que par la maniere dont elles communiquent les unes aux autres: elles ne ſont différentes que par leur grandeur.

Après avoir ainſi conſidéré les lobules, j'ai ſuivi les ramifications de la trachée-artère dans pluſieurs lobules gonflés & deſſéchés. J'ai vu par le ſecours du microſcope les plus petites ramifications de la trachée ſe perdre dans ce corps ſpongieux, ſans y avoir pu remarquer de véſicules. Je les ai ſuivies de même dans un poumon de cheval, & je m'y ſuis attaché avec d'autant plus d'attention qu'Andrew Snape, auteur Anglois, qui a donné l'anatomie de cet animal, nous a repréſenté dans une de ſes planches ces véſicules fort diſtinctes & fort ſéparées: cependant je n'en ai pu découvrir aucune.

Pour ſuivre plus exactement ces ramifications & les ſéparer de tout ce qui pourroit les cacher, j'ai fait une coupe le long d'une branche conſidérable de la trachée-artère, dans un poumon gonflé & deſſéché; j'ai ôté avec le ſcalpel tout ce qui paroît ſpongieux entre des ramifications conſidérables, enſuite de quoi j'ai expoſé cette partie déjà ſéche à l'air ou au ſoleil. A meſure qu'elle continue de ſe deſſécher, on frappe avec les doigts ou avec le dos du ſcalpel entre les côtés, & en ſoufflant deſſus on en fait ſortir une pouſſiere membraneuſe qui laiſſe à découvert les ramifications les plus fines: elles ſe détachent d'elles-mêmes, & ſe font diſtinguer facilement par la couleur; ce qui arrive ſur-tout dans le poumon du cheval dont le tiſſu ſpongieux eſt rougeâtre, au lieu que les ramifications de la trachée-artére ſont blanches.

En s'y prenant de cette maniere, on ne doit point craindre de rien déchirer: en la réitérant pluſieurs fois, on détache des ramifications ſi fines qu'on ne peut les diſtinguer qu'avec un bon microſcope. On les voit quelquefois ſe fourcher en deux ou trois branches vers leurs extrêmités, de la même maniere que nous le voyons ſouvent arriver à la pointe des cheveux. Au reſte, toutes ces extrêmités paroiſſent s'enfoncer dans le tiſſu celluleux ou ſpongieux.

Or, ſi les veſicules étoient attachées aux extrêmités des bronches, ſi elles étoient formées par les membranes de la trachée-artére, il eſt vraiſemblable qu'elles s'y manifeſteroient.

Ces obſervations me perſuadent 1°. qu'il n'y a point de véſicules; 2°. que les cellules ou cavités qui forment le tiſſu ſpongieux ou celluleux, ne ſont

pas un épanouiſſement des bronches, & qu'elles ne ſont point formées par les mêmes membranes; 3°. Que les petites élévations qui paroiſſent extérieurement lorſqu'on ſouffle un poumon frais ou humide, ne ſont produites que par l'effort de l'air contre la membrane externe du poumon. A l'égard des lobules, ce ſont des portions de ce tiſſu ſpongieux ſéparées & renfermées par une membrane aſſez mince. Leur figure ne peut ſe déterminer au juſte, ainſi que le remarque M. Malpighi : il eſt vrai qu'ils ont aſſez ſouvent la figure d'un quarré long; mais ils ſont quelquefois plus larges dans une extrémité, & finiſſent quelquefois en pointes. On en trouve qui ſont échancrés dans le milieu, & d'autres qui y ſont enchaſſés : ils ont pour l'ordinaire une épaiſſeur égale à leur ſurface; on peut les comparer, par rapport à leurs figures différentes, aux pierres taillées pour conſtruire une voûte : en effet, c'eſt ce que le poumon ſemble repréſenter lorſqu'il eſt gonflé. Ces lobules ſont arrangés les uns auprès des autres; mais ils laiſſent entr'eux quelques intervalles qui ne ſont pas néanmoins de ſimples eſpaces vides; car ils ſont remplis de membranes très-fines, telles que M. Malpighi les a remarquées.

Nous avons vu que ces membranes étoient les mêmes que celles qui ſe rencontrent dans la gaîne des vaiſſeaux, & qu'elles étoient diſpoſées de la même maniere. Or nous ſavons que cette gaîne, ainſi que ſes membranes, vient de la lame externe de la plevre, c'eſt-à dire, de celle qui touche les côtes; il y a donc lieu de croire que la même lame produit ces membranes fines qui ſe trouvent dans les interſtices, & qui y forment de grandes cellules.

La membrane dont les lobules ſont entourés, eſt du même caractère, excepté qu'elle eſt plus épaiſſe : c'eſt ſur elle que les membranes des interſtices ſemblent s'attacher de maniere qu'elles s'y perdent; d'où l'on pourroit conclure que cette derniere membrane eſt une ſuite des premieres.

L'intérieur du lobe eſt le tiſſu ſpongieux ou celluleux dont je viens de parler. Toutes les cellules de ce corps ſpongieux renfermé dans un lobule, ſe gonflent toujours au même tems, ou parce que les cellules d'un même lobule ont des communications les unes avec les autres, comme l'ont cru tous les Anatomiſtes; ou parce que l'air ſoufflé par une ramification de la trachée-artère dans ce lobule, ſe diſtribue en même tems dans toutes les cellules par une infinité d'autres petites ramifications qui ſortent de cette premiere.

L'air ne paſſe pas d'un lobule à un autre; mais il paſſe des lobules dans eurs interſtices, & en reſſort par les lobules. Pour s'en convaincre, il ne faut que ſouffler un poumon. On voit alors les interſtices ſe gonfler & ſe déſenfler après les lobules, ſans qu'on puiſſe ſoupçonner aucune rupture qui ait donné paſſage à l'air; mais il faut obſerver que l'air ne ſort que très-lentement de ces interſtices : il y en a même qui reſtent toujours gonflés, quoique le reſte du poumon ſoit affaiſſé. Au reſte, je ne vois pas qu'on puiſſe s'aſſurer par des preuves certaines que les interſtices aient communication les uns avec les autres, & que l'air ſoit porté de l'un à l'autre, ainſi que l'ont cru les auteurs. Il eſt vrai qu'en ſoufflant avec force dans l'un de ces interſtices où l'on aura fait une petite ouverture pour y paſſer un tuyau, on fera paſſer l'eau dans pluſieurs autres; cependant après avoir ouvert ces interſtices le long de la route que l'air avoit faite, j'ai trouvé que la plûpart de ces membranes fines & tranſparentes qu'on y découvre, avoient été rompues, ce qui m'a fait conjecturer que

dans l'état naturel l'air ne communiquoit point d'un interſtice à l'autre. Je me ſuis confirmé dans cette opinion en obſervant que lorſqu'on ſouffle doucement, & de maniere à ne point cauſer de rupture dans les membranes, on ne voit plus couler l'air dans les interſtices. Je ſuis donc perſuadé que l'air qu'ils reçoivent eſt celui même qui eſt ſorti des lobules qu'ils environnent & qu'ils ſéparent : c'eſt pourquoi on ne doit point, ainſi que M. Malpighi, regarder ſimplement les interſtices comme les émonctoires de ces lobules ; ils doivent être conſidérés comme des eſpéces de réſervoirs pour l'air, deſquels nous ferons bientôt voir la néceſſité.

Les membranes qui forment les cellules ou cavités dont eſt compoſé le tiſſu ſpongieux, ſont ſemés d'une infinité de vaiſſeaux ſanguins qui s'anaſtomoſent enſemble & produiſent ce que M. Malpighi appelle un réſeau admirable. Je n'ai pu découvrir d'où partent ces membranes, & il m'a été impoſſible de les ſuivre. Avant que d'expoſer ce que j'en penſe, on me permettra de rappeller ici les remarques que j'ai faites au commencement de ce mémoire, ſavoir, 1°. que la lame interne de la membrane externe de la plevre s'enfonce & ſe perd dans le poumon ; 2°. que l'autre lame de la même membrane forme la gaîne qui entoure toutes les ramifications des vaiſſeaux ſanguins, & produit encore, ſelon les apparences, toutes les membranes des interſtices qui ſont entre les lobules ; 3°. que les membranes de cellules qu'on remarque dans les interſtices qui ſont entre les lobules, paroiſſent, de l'aveu de tous les Anatomiſtes, être les mêmes que celles dont eſt formée ce qu'ils appellent véſicule. Fondé ſur ces obſervations, je crois avoir lieu de conjecturer que cette même membrane que je n'ai pu ſuivre dans le poumon, c'eſt-à-dire, une lame de la membrane externe de la plevre, forme ces cellules ou cavités à qui j'ai donné le nom de tiſſu ſpongieux ou celluleux, de la même maniere que nous voyons la gaîne des vaiſſeaux & les cellules qu'on y remarque, être formées par une autre lame de cette même membrane.

J'ai cherché de nouveaux éclairciſſemens dans les poumons de la grenouille & de la tortue qui ont fait découvrir à M. Malpighi ce réſeau admirable de vaiſſeaux ſanguins qu'il n'a pu connoître ni diſtinguer dans l'homme qu'après l'avoir obſervé dans les poumons de ces animaux.

Le poumon de la grenouille eſt compoſé de deux veſſies l'une à droite & l'autre à gauche. Dans la ſurface interne de chacune de ces veſſies, on trouve pluſieurs membranes qui forment des cellules aſſez conſidérables : elles ſe découvrent évidemment dans un poumon de grenouille ſoufflé & ſéché, en le fendant par le milieu.

Quant au poumon de la tortue de terre, il eſt à-peu-près ſemblable à celui de la grenouille : on y voit de chaque côté une veſſie très-conſidérable, de la figure d'un demi-ovale allongé, dont la pointe eſt recourbée en dedans. Chaque veſſie eſt ſéparée en pluſieurs grandes cavités par des cloiſons membraneuſes. Ces différentes cavités communiquent les unes avec les autres par des ouvertures qui ſe trouvent dans le milieu des cloiſons, & toute la ſurface intérieure de chaque cavité eſt partagée par pluſieurs membranes qui forment des cavités pareilles à celles du poumon de la grenouille. En général on peut comparer les poumons de ces deux animaux à pluſieurs lobules du poumon de l'homme joints les uns aux autres, avec cette différence néanmoins que les lobules dans

le poumon de l'homme ne communiquent point enſemble, & que les cellules ſont beaucoup plus petites & diſpoſées d'une maniere différente.

Ces obſervations ſont connoître que les poumons de la grenouille & de la tortue ne ſont que des veſſies où l'on remarque pluſieurs cellules dont nous expliquerons l'uſage dans la ſuite. On peut ſe faire la même idée des poumons de l'homme & de la plûpart des animaux; mais on doit obſerver en même tems que les cellules en ſont plus petites & plus nombreuſes. Ainſi lorſque je compare le poumon de l'homme à celui de la tortue, je le conſidere comme une grande veſſie formée par la membrane interne de la plevre qui eſt l'externe du poumon, & qui renferme une infinité d'autres veſſies particulieres appelées lobules, leſquels peuvent être comparés aux différentes cavités du poumon de la tortue & de la grenouille, excepté qu'ils n'ont pas de communication entr'eux. Chaque lobule qu'on peut croire être formé par la membrane externe de la plevre, renferme encore une infinité de petites cellules formées par cette même membrane : elles ſont de même ſtructure que celles des poumons de la tortue & de la grenouille; mais elles ſont beaucoup plus petites, en plus grande quantité & entaſſées les unes ſur les autres : je regarde cet amas de cellules comme un tiſſu ſpongieux ou celluleux où l'air porté par les ramifications des bronches, ſe répand comme le ſang ſe répand dans les cellules de la rate du mouton, ou de la même maniere qu'il eſt verſé dans le corps caverneux.

Les artères ne partent pas d'un lobule pour paſſer à l'autre, comme l'a cru M. Malpighi; les plus groſſes ramifications paſſent le long de l'intérieur des interſtices : elles fourniſſent de tous côtés & en très-grand nombre les vaiſſeaux capillaires qui ſe diſtribuent dans chaque lobule, & qui ſe ramifient encore ſur toutes les membranes qui forment les cellules. Ces vaiſſeaux s'anaſtomoſent avec les vaiſſeaux capillaires des veines, & forment ce réſeau admirable dont on doit la découverte à M. Malpighi. Les veines obſervent le même ordre pour rapporter le ſang, c'eſt-à-dire, que les groſſes ramifications ſe trouvent toujours dans les interſtices. Pour découvrir facilement les vaiſſeaux, il faut blanchir un poumon en le laiſſant tremper long-tems dans l'eau; on y ſeringuera doucement & à pluſieurs fois de l'eau tiéde par les artères & par les veines; enſuite on y injectera doucement des cires colorées fort molles & de différentes couleurs; on gonflera le poumon en le ſoufflant, & on le laiſſera ſécher : pour lors on y découvrira facilement les ramifications des vaiſſeaux : ils ſont pliſſés, & pour ainſi dire, goudronnés intérieurement quand le poumon eſt affaiſſé, ſur-tout la veine. Il eſt aiſé de s'en convaincre en coupant tranſverſalement dans un lobe d'un poumon frais, quelqu'une des plus groſſes ramifications. Ces plis ſe perdent dans l'inſpiration ou quand le poumon eſt gonflé; ils ſe forment de nouveau dans l'expiration, ou lorſque le poumon vient à s'affaiſſer. Je me réſerve à expoſer dans un autre mémoire quelques remarques particulieres ſur le diamètre de ces vaiſſeaux, ſur la quantité de leurs ramifications & ſur les différences que j'ai remarquées entre l'artère & la veine pulmonaire. Il ne me reſte plus qu'à joindre quelques réflexions aux différentes obſervations que j'ai faites ſur le poumon.

1°. Cette partie eſt incapable par elle-même de ſe dilater : tout ſon mouvement vient de l'élaſticité des fibres ligamenteuſes de la trachée-artère, leſquelles doivent avoir été miſes auparavant en jeu de reſſort par l'air qui y a été pouſſé.

2°. L'air ne peut tomber dans le corps celluleux, paſſer d'une cellule à l'autre, ni traverſer juſques dans les interſtices des lobules, ſans ſe briſer & ſans ſouffrir une infinité de colliſions. (C'eſt par là que ſont développées les parties les plus ténues qui ſe trouvoient embarraſſées, & qui ſont écartées par celles qui étoient trop unies; car l'air que nous reſpirons eſt chargé de quantité de parties hétérogènes très-groſſieres)

3°. Ce même air qui tombe dans toutes les cellules, environne les vaiſſeaux ſanguins & les touche preſque dans tous leurs points.

4°. Toutes les membranes tant celles qui compoſent les cellules que celles qui enveloppent chaque lobule, ſont percées ou poreuſes; de ſorte que l'air peut facilement paſſer dans les interſtices & en revenir.

5°. On peut regarder ces interſtices comme des eſpéces de réſervoirs dans leſquels nous ramaſſons le plus d'air qu'il nous eſt poſſible, & cela lorſque nous prévoyons que nous ſerons obligés de ſuſpendre la reſpiration pour quelques momens, ou du moins que nous ne pourrons pas reſpirer aiſément. C'eſt ce qui arrive à ceux qui s'apprêtent à plonger dans l'eau, à faire une longue courſe, ou à fendre l'air avec rapidité : ils font auparavant une grande inſpiration qui eſt ſuivie d'une expiration très-lente & très-douce.

6°. Ces interſtices ne ſe vident pas auſſi-tôt que les cellules, comme je l'ai déjà fait remarquer; l'air doit repaſſer à travers les membranes des cellules; ce qui ſe fait d'autant plus lentement qu'il n'y eſt pas déterminé par une forte puiſſance; car je ne crois pas que les membranes fines qui compoſent les cellules dans ces interſtices, ayent un reſſort conſidérable. En effet, nous voyons ſouvent ces interſtices gonflés dans un poumon qui eſt affaiſſé : j'en conſerve un dans lequel tous les interſtices ſont demeurés naturellement dans cet état.

7°. Cet air qui reſte dans les interſtices & qui n'en ſort que lentement, peut ſervir dans pluſieurs occaſions où la reſpiration eſt interceptée, comme dans la ſyncope & dans la paſſion hyſtérique. Il peut fournir au ſang ces parties ſi néceſſaires à la circulation & à la vie même : j'aurai lieu d'en parler dans un autre mémoire.

8°. Les cellules qu'on découvre dans le poumon ne ſervent qu'à ſoutenir les ramifications des vaiſſeaux ſanguins dont la quantité doit être conſidérable, afin que tout le ſang qui paſſe dans cette partie, puiſſe eſſuyer en un même moment l'action des parties de l'air.

9°. Enfin les plis ou les rides que nous avons obſervés dans les vaiſſeaux ſanguins, peuvent empêcher que le diamètre des vaiſſeaux ne diminue trop lorſque le poumon vient à ſe gonfler : ces rides peuvent tenir lieu des grands contours tortueux que font les vaiſſeaux dans les autres parties qui ſont ſujettes à quelques expanſions.

Sur la Circulation du ſang. (*Hiſt. pag. 17. Mém. pag. 222.*)

La circulation du ſang dans le corps humain ſuppoſe néceſſairement que le ſang, qui, dans le tems d'une pulſation a paſſé des artères dans les veines, repaſſe en même quantité dans le même tems des veines dans les artères; car

ſi dans un tems égal il en repaſſoit des veines dans les artères une moindre quantité que celle qui ſeroit entrée dans les veines, il eſt clair qu'il ſe feroit bientôt un engorgement dans les veines; au contraire, il s'en feroit un dans les artères, ſi dans le tems d'une ſeconde pulſation il repaſſoit des veines dans les artères plus de ſang qu'il n'en ſeroit entré des artères dans les veines pendant le tems de la premiere pulſation.

Pour entretenir l'égalité néceſſaire entre le mouvement du ſang contenue dans ces deux eſpéces de vaiſſeaux dont les uns le portent & les autres le rapportent, un moyen fort ſimple auroit été que la capacité de tous les vaiſſeaux d'une eſpéce pris enſemble eût été égale à la capacité de tous les vaiſſeaux de l'autre eſpéce, celle de toutes les artères à celles de toutes les veines; mais ce moyen n'eſt pas celui que la nature a choiſi. Tous les Anatomiſtes ont obſervé que la capacité de toutes les artères dont l'aorte eſt le tronc commun, eſt moindre que celle de toutes les veines qui leur répondent, & cela fit croire auſſi-tôt que puiſque le ſang circuloit, il devoit avoir plus de vîteſſe dans les artères que dans les veines, & un excès de vîteſſe qui compenſât préciſément le moins de capacité des artères. L'épaiſſeur des artères, plus grande que celle des veines, & leur reſſort beaucoup plus fort favoriſoit extrêmement cette idée; car il s'enſuivroit de là que les artères dilatées d'abord par l'entrée du ſang, ſe reſſerroient enſuite par leur reſſort, & donnoient au ſang une plus forte impulſion que celle qu'il pouvoit recevoir des veines.

On s'en étoit tenu là; mais on ne le peut plus après les expériences exactes que M. Helvétius a faites ſur le poumon. Il a obſervé, & il croit l'avoir obſervé le premier, que les artères du poumon ſont & en plus grand nombre & d'une plus grande capacité que les veines qui leur répondent, ce qui eſt le contraire du reſte du corps. De plus, par les expériences de M. Helvétius, le ventricule droit a plus de capacité que le ventricule gauche, & l'oreillette droite plus que l'oreillette gauche & le ſac pulmonaire joints enſemble. C'eſt le ventricule droit qui fournit tout le ſang aux artères du poumon, & les veines le reportent dans le ventricule gauche : le droit qui contient plus de ſang, fournit aux artères qui ont plus de capacité, cela eſt dans l'ordre; mais comment cette même quantité de ſang peut-elle, en repaſſant par les veines qui ſont d'une moindre capacité, s'aller rendre dans le ventricule gauche qui eſt auſſi plus petit? On ne peut avoir recours à l'inégalité de vîteſſe : ſi on met la plus grande vîteſſe dans les artères, comme cela doit être, eu égard à leur conſiſtance & à leur reſſort, on augmente l'inconvénient, car les artères contiendront encore une plus grande quantité de ſang, à raiſon de ce qu'il s'y meut plus vîte; ſi on met la plus grande vîteſſe dans les veines, quoique contre toute apparence, elle pourra bien compenſer le défaut de capacité de ces vaiſſeaux; mais tout le ſang qui y paſſera, ne pourra jamais être reçu dans le ventricule gauche.

On ſe ſauveroit de la difficulté, s'il étoit poſſible de ſuppoſer que le ventricule gauche fît des contractions plus fréquentes ſelon une certaine proportion requiſe, & par conſéquent ſe vidât plus ſouvent que le droit; mais il eſt trop conſtant que les deux ventricules ne ſe rempliſſent & ne ſe vident qu'en même tems.

Puiſque l'inégalité de la vîteſſe qu'on ſuppoſeroit au ſang dans les artères

& dans les veines du poumon, ne peut à l'égard de cette partie lever la difficulté qui naît de l'inégale capacité des vaiſſeaux, il y a une extrême apparence que cette ſuppoſition n'a pas non plus réellement lieu à l'égard du reſte du corps, & qu'il y a un dénoûment général. M. Helvétius ne l'a trouvé que dans une idée très-ſinguliere & très éloignée des opinions communes; mais il arrive ſouvent en Phyſique & même en Géométrie que le vrai eſt tout-à-fait paradoxe : il conçoit que le ſang des artères du poumon eſt moins condenſé que celui des veines; & que celui des artères de tout le reſte du corps eſt plus condenſé; & comme il occupe moins d'eſpace quand il eſt plus condenſé, & au contraire, il faut que la même quantité de ſang, lorſqu'il eſt artériel dans le poumon, ait des vaiſſeaux d'une plus grande capacité que lorſqu'il y eſt veineux; & qu'au contraire dans le reſte du corps cette même quantité de ſang ait des vaiſſeaux d'une plus grande capacité quand il y eſt veineux que quand il y eſt artériel.

Le principe de tout cela, & c'eſt là le paradoxe, eſt que le ſang que l'on conçoit communément qui eſt animé par l'air, rendu plus fluide, plus propre à la circulation, idées qui portent toutes à le faire croire raréfié, eſt au contraire condenſé. L'air qui, en s'y mêlant le condenſe, lui donne en même tems une couleur plus vive, un plus beau rouge. M. Helvétius prouve ces deux points par pluſieurs expériences, les unes communes, les autres plus recherchées, dont l'accord ſemble changer ſon hypothèſe en réalité.

Il démontre d'abord que le ſang ſe coagule hors de ſes vaiſſeaux, dès qu'il eſt touché par l'air : la ſaignée, les hémorrhagies lui en fourniſſent des preuves palpables; il en tire même des accidens qui ſurviennent aux plaies qu'on laiſſe expoſées au contact immédiat de l'air, ſur tout lorſqu'il eſt froid : la ſuppuration devient alors plus épaiſſe & diminue; le ſang ne circulant plus avec facilité dans les bords de la plaie, y cauſe inflammation; les bouches des petits vaiſſeaux qui ſervent de canaux au ſuc nourricier, ſont fermées par l'épaiſſiſſement du même ſuc; d'où il arrive que la génération des chairs ne ſe fait plus, & que les bords de la plaie deviennent durs & calleux.

M. Helvétius prouve enſuite que le contact, par une expérience immédiate de l'air, coagule le ſang juſques dans ſes vaiſſeaux. Ayant pris un chien qui n'avoit pas encore le trou ovale ni le canal artériel fermés, il lui ouvrit la veine jugulaire, il y ſouffla de l'air pour le mêler immédiatement au ſang. L'animal mourut quelque tems après, comme il arrive toujours; l'ayant ouvert, il trouva les poumons d'un rouge très-vif contre l'ordinaire, gorgés d'un ſang auſſi très-rouge & coagulé tant dans les veines que dans les artères. Il eſt vrai que pluſieurs autres vaiſſeaux du corps & le ventricule gauche contenoient un ſang noir & fondu, ſans doute parce que l'air n'avoit pu pénétrer dans tous les vaiſſeaux du corps, & même dans tous ceux des poumons, ni par conſéquent agir ſur le ſang qu'ils contenoient; & ce ſang ſera devenu plus noir & plus fondu, de même que celui des animaux qui périſſent dans la machine pneumatique.

Non ſeulement l'air coagule le ſang qui eſt expoſé immédiatement à ſon action, mais il lui donne encore une couleur rouge très-vive & très-brillante. Dans les hémorrhagies & dans les ſaignées, tout ce qui eſt pénétré par l'air, tout ce qui acquiert par ſon impreſſion plus de conſiſtance & de fermeté, de-

vient en même tems d'un rouge plus vif; au contraire, tout ce qui eſt au fond de la poëlette, tout ce qui n'a pas été touché, ou qui a été moins touché par l'air, a moins de fermeté, & en même tems eſt d'un rouge plus obſcur; & de plus il eſt prouvé par l'expérience ci-deſſus, que l'air produit ce même effet ſur le ſang, lors même qu'il eſt encore renfermé dans ſes vaiſſeaux; on ne peut donc douter que le ſang n'acquiere toujours une couleur plus vive, lorſqu'il eſt coagulé par l'air.

M. Helvétius s'attache enſuite à faire voir que le ſang artériel ne differe du ſang veineux, qu'en ce que ſes parties ſont plus réunies & plus condenſées. Pour en trouver la preuve, il a comparé le ſang artériel & le ſang veineux qu'il avoit fait tirer à un même animal, obſervant de le faire ſortir avec vîteſſe & de le recevoir dans des vaiſſeaux un peu profonds & étroits, pour empêcher l'air de le trop pénétrer ſoit dans ſon trajet, ſoit dans les vaiſſeaux où il auroit été reçu : il a remarqué que le ſang artériel étoit plus fluide, d'un rouge plus éclatant, & qu'il ſe coaguloit beaucoup plus promptement que le ſang veineux; mais à ces obſervations qui lui ſont communes avec pluſieurs auteurs, il en ajoute d'autres qui lui ſont propres. Le caillot de ſang artériel qui ſe forme dans le vaiſſeau diminue moins de volume, & donne moins de ſéroſité que le caillot de ſang veineux; d'ailleurs il eſt également ferme & également rouge dans tous les points de ſa maſſe; au lieu que le caillot de ſang veineux n'eſt ferme, n'eſt d'un rouge vif que dans ſa partie ſupérieure la plus expoſée à l'action de l'air; & ce qui prouve bien que c'eſt en effet l'action de l'air qui ſeule produit ces différences, c'eſt que ſi l'on reçoit du ſang artériel & du ſang veineux dans deux vaiſſeaux ſemblables, avec cette circonſtance que le ſang veineux ne ſorte que lentement & goutte à goutte par une très petite ouverture, ce ſang veineux acquerra à très-peu près, toutes les qualités d'un ſang artériel, uniquement parce que ſes parties auront été expoſées aux impreſſions immédiates de l'air.

Ces effets de l'air ſur le ſang, dont la condenſation eſt le principal & la cauſe des autres, étant admis, on voit évidemment que le ſang qui revient de toutes les parties du corps par la veine-cave, tombe dans l'oreillette droite, enſuite dans le ventricule droit, & de là eſt pouſſé dans l'artère du poumon, étant dépouillé d'air autant qu'il eſt poſſible, qu'il eſt par conſéquent auſſi dans une grande raréfaction, & qu'il demande de grands vaiſſeaux. Quand il eſt dans le poumon, il y prend de nouvel air & ſe condenſe; il ne lui faut donc plus que de plus petits vaiſſeaux, & dans cet état de condenſation, le plus grand où il puiſſe être, il prend la route des veines pulmonaires qui ont moins de capacité que les artères, & tombe dans le ventricule gauche du cœur moindre que le droit. De là il eſt pouſſé par l'aorte juſqu'aux extrêmités capillaires de toutes les artères, & dans tout ce chemin il ſe raréfie toujours, parce qu'il ſe dépouille toujours de ſon air, parce qu'il a eu lui-même un mouvement de fermentation, parce que les contractions des artères le broient & le ſubtiliſent inceſſamment. En cet état il entre dans les racines capillaires des veines, & il a beſoin de trouver les vaiſſeaux d'une grande capacité, & d'autant plus que les veines qui ont peu de fermeté, s'oppoſent peu à l'effort qu'il fait pour s'étendre.

Une choſe qu'il ne faut pas oublier ici, c'eſt que le grand nombre des artères

tères du poumon observé par M. Helvétius, convient fort avec les usages qu'il a donnés de la structure du poumon dans l'article précédent, & que ce grand nombre est nécessaire aussi-bien qu'une grande capacité. Le sang des artères du poumon est celui qui est dépouillé d'air autant qu'il peut l'être, & qui doit en reprendre pour rentrer dans les veines avec ces nouvelles particules d'air qu'il aura acquises. Plus il sera finement divisé quand il se présentera à l'air, plus il en reprendra; & il sera d'autant plus divisé qu'il sera contenu dans un plus grand nombre de petites artères. Ainsi le nombre des artères pulmonaires étant plus grand que celui des veines, le sang y doit prendre plus d'air; & la capacité des artères pulmonaires est plus grande parce que le sang y est fort raréfié.

Selon le système de M. Helvétius, il faut concevoir d'un côté les veines de tout le corps, excepté le poumon, l'oreillette droite du cœur, le ventricule droit & les artères du poumon comme un seul vaisseau; de l'autre côté les veines du poumon, l'oreillette gauche du cœur, le ventricule gauche & toutes les artères du corps excepté celles du poumon, comme un autre vaisseau. Le premier vaisseau est plus grand que le second, & même chacune des parties que nous y avons désignées est plus grande que sa correspondante dans le second : la raison en est que le premier contient un sang raréfié, & le second un sang condensé.

A ce compte l'air ne nous est si nécessaire que pour remédier à l'excessive raréfaction ou dilatation que le sang prendroit de lui-même & en un moment par le mouvement continuel de fermentation où il est, aidé encore par le broiement & la dissolution que lui causent les parties solides. C'est une liqueur grasse & onctueuse toujours bouillante, qu'il faut toujours rafraîchir. Si elle passoit un certain degré précis de dilatation, elle briseroit ses vaisseaux; & c'est en cela que consiste la juste proportion de la force des fluides & de la force des solides dont la machine de l'animal est composée : l'air y entretient un équilibre toujours prêt à finir.

Les défaillances où l'on tombe pour être dans un air trop chaud, ou pour respirer certaines odeurs fortes, viennent, selon M. Helvétius, de la trop grande raréfaction du sang; aussi remarque-t-il que les parties extérieures sont alors gonflées, & qu'un air froid remédie à tout.

Un autre phénomène qu'il juge favorable à son sentiment, c'est la différente méchanique des vaisseaux dans le fétus qui ne respire pas. Le sang qui sort du ventricule droit, entre dans l'artère pulmonaire; une partie est portée par le canal artériel dans l'aorte, sans passer par le poumon où il ne peut recevoir point lors le changement qu'il y doit recevoir quand le fétus respirera : ainsi le sang engorgeroit tous les vaisseaux du poumon, & la circulation seroit interrompue, si cette trop grande quantité de liqueur ne trouvoit pas une issue particulière. Mais dès que l'enfant tiré du ventre de sa mere, vient enfin à respirer, & que le sang est condensé dans le poumon, le canal qui suppléoit au défaut de la respiration devient entiérement inutile; & tout le sang qui sort du ventricule droit, passe en entier dans le poumon, sans que la circulation soit embarrassée.

Mais, dira-t-on, puisque le sang doit paroître plus noir à mesure qu'il est plus raréfié, selon ce qui a été dit ci-dessus, pourquoi n'est-il pas d'une cou-

Acad. Royale des Sciences de Paris. Anatomie. Année 1718.

leur moins vive dans les artères capillaires où il eſt plus raréfié que dans les gros troncs artériels ? Pourquoi ne paroit il pas moins noir dans les veines capillaires où il eſt moins raréfié, que dans les branches conſidérables des veines ?

A cela M. Helvétius répond que la couleur du ſang peut être moins vive en effet dans les artères capillaires, ſans que nous puiſſions nous en aſſurer, parce que le jet du ſang qui ſort de ces vaiſſeaux eſt ſi fin, que toutes les parties de ce ſang reçoivent en ſortant l'impreſſion de l'air, ce qui en change la couleur dans le moment, & la même raiſon empêche qu'on ne puiſſe juger de la vraie couleur du ſang contenu dans les veines capillaires. D'ailleurs la couleur plus noire du ſang veineux peut ne pas dépendre uniquement de la raréfaction de ce liquide ; elle peut avoir encore pour cauſe principale la perte que le ſang a pu faire de ſes parties dans les glandes avant que d'entrer dans les veines ; car pour lors entre les parties de ce liquide qui tend à ſe raréfier, il doit ſe trouver des intervalles conſidérables où les rayons de lumiere ſeront abſorbés ; ce qui doit auſſi rendre moins vive la couleur du ſang.

M. Helvétius reconnoît le ſang artériel pour être plus fluide que le veineux, quoiqu'il ſoit plus condenſé ; en effet il ne paroît pas qu'il y ait là rien de contraire. La fluidité conſiſte dans l'extrême diviſion des parties, laquelle fait qu'elles cédent ſans réſiſtance au moindre mouvement. La denſité conſiſte en ce que chaque partie eſt compacte, ou a peu de pores & de vides. Or il n'eſt point impoſſible que des parties ſoient plus diviſées, & que chacune en même tems ſoit plus compacte. De l'eau ſera toujours plus fluide & en même tems plus denſe que la glace réduite en pouſſiere auſſi fine qu'on voudra : l'eau de ſavon & le chocolat deviennent moins fluides lorſqu'ils ſont mouſſés que lorſqu'ils ne le ſont pas ; enfin le mercure eſt auſſi fluide & beaucoup plus denſe que l'eau : ſi le ſyſtême de M. Helvétius eſt vrai, quel nouveau ſujet de ſe défier en phyſique des plus fortes apparences & des idées les plus reçues !

Extrait d'un éclairciſſement concernant la maniere dont l'air agit ſur le ſang dans les poumons. (*Hiſt. de 1728, pag.* 22.)

Suite de 1718.

M. Michelotti de Veniſe, Médecin & Géomètre, connu de tous les ſavans par ſon grand ouvrage *De ſeparatione fluidorum in corpore animali*, a fait quelques objections à M. Helvétius dans une lettre latine adreſſée à l'Académie ; il convient avec lui de l'inégalité des deux eſpéces de vaiſſeaux ſanguins du poumon ; mais il trouve qu'elle a déjà été marquée dans les tables anatomiques de Drack, auteur Anglois. M. Helvétius aſſure qu'il ne les connoiſſoit point ; d'ailleurs il obſerve que ni Drack, ni perſonne après lui n'a fait aucun uſage de cette découverte, & il conjecture que l'Anatomiſte Anglois a ſimplement repréſenté ce qu'il voyoit par la diſſection, ſans y faire d'attention plus particuliere.

Indépendamment de ce point de fait, M. Michelotti objecte que de l'inégalité des deux eſpéces de vaiſſeaux du poumon, il ne s'enſuit pas néceſſairement que le ſang doive être condenſé dans ceux qui ſont plus petits, puiſ-

que, selon les loix de l'hydrostatique il y peut couler plus vîte. M. Helvétius répond que le mouvement imprimé au sang par les contractions du ventricule droit du cœur & des artères pulmonaires est fort affoibli par les frottemens sans nombre & les changemens presque continuels de direction que le sang éprouve dans des vaisseaux aussi tortueux que le sont ces artères ; & que sa vîtesse, loin d'être augmentée, doit être encore beaucoup plus diminuée lorsqu'il passe dans les veines, lesquelles ne sont pas moins tortueuses, & n'ont ni ressort, ni contraction pour l'aider. Si l'on dit que l'air mêlé dans le poumon hâte le cours du sang des veines, il ne doit pas moins hâter le cours de celui des artères, ainsi tout sera égal sur ce point là.

Quoique les vaisseaux du côté gauche du cœur aussi-bien que les veines pulmonaires qui leur répondent, aient moins de capacité que les vaisseaux du côté droit & les artères pulmonaires, M. Michelotti croit que tout le sang sorti du ventricule droit pourra être reçu dans le gauche, parce que ce gauche se dilatera suffisamment : & pour exemple de deux vaisseaux inégaux, dont le moindre ne laisse pas de contenir tout le sang de l'autre, il apporte l'oreillette droite du cœur plus grande que le ventricule droit où elle verse le sang qu'elle contient, & qui n'est ni plus ni moins condensé dans l'un de ces vaisseaux que dans l'autre.

La principale réponse de M. Helvétius est que si le ventricule gauche recevoit continuellement plus de sang qu'il n'en peut contenir naturellement, son ressort seroit peu à peu forcé, & il acquerroit une étendue égale à celle du ventricule droit ; ce qu'on n'observe jamais. Au contraire, dans les cadavres où le cœur se trouve fort gros & fort gonflé, c'est presque toujours le seul ventricule droit qui est extrêmement tendu, & le gauche reste dans son état ordinaire, apparemment parce que ses fibres constamment plus fortes, le rendent moins capable de dilatation.

Quant à l'exemple de l'oreillette droite & de son ventricule, M. Helvétius prétend qu'il ne tire point à conséquence pour le ventricule droit & le gauche. Les ventricules sont des cavités déterminées & fermées, d'où le sang qui y est une fois tombé de l'oreillette correspondante, ne peut refluer ni sortir que par son artère ; mais les oreillettes qui s'abouchent chacune dans son ventricule, sont ouvertes du côté de leur veine dont elles ne sont chacune qu'un prolongement ; le sang qui ne peut pas entrer dans le ventricule, a la liberté de refluer dans la veine, ou plutôt de l'oreillette plus grande que le ventricule, il n'entre dans le ventricule que le sang qui peut y être contenu. Ainsi le ventricule droit peut ne pas contenir tout le sang de son oreillette ; mais il ne se peut que le ventricule gauche ne contienne tout le sang du droit.

Il est établi que le sang des artères est plus fluide que celui des veines ; & dans le système de M. Helvétius, celui des veines est plus raréfié : il a soutenu, non pas qu'une liqueur fût toujours moins fluide quand elle étoit plus raréfiée, mais qu'il y avoit des cas où elle pouvoit être plus raréfiée & moins fluide, ce qui est prouvé par les exemples apportés dans le mémoire précédent.

Le sang artériel est constamment plus rouge que le veineux : selon le sentiment de M. Helvétius, le sang veineux est plus agité, plus raréfié que l'artériel : donc cette plus grande agitation ou raréfaction ne lui donne pas, dans cette hypothèse, la rougeur de l'artériel. Cependant M. Michelotti dit que du

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Anatomie.
Suite de 1718.

ſang veineux reçu dans un vaiſſeau, étant de ſon rouge foncé ou de ſon noir ordinaire, devient d'un beau rouge, pourvu qu'on l'agite. M. Helvétius convient du fait; mais il nie que l'agitation en ſoit la cauſe immédiate; c'eſt, ſelon lui, parce que le ſang veineux étant ainſi agité, eſt plus expoſé à l'air dans toutes ſes parties, plus pénétré d'air, & c'eſt l'air qui, dans ſon ſyſtême, fait la rougeur du ſang: il change très-promptement le ſang veineux en ſang artériel quant à la couleur, ainſi qu'on l'a vu dans le mémoire précédent (*a*).

(*a*) On pourroit, ce me ſemble, trancher cette queſtion particuliere par une expérience ſans réplique; il ne s'agiroit que de communiquer une agitation ſuffiſante à du ſang veineux dans le vide.

Sur la Digeſtion. (*Hiſt. pag.* 33.)

Année 1719.

Il a dû être fort aiſé de ſe perſuader que la digeſtion des alimens ſe fait par des ſucs diſſolvans que fourniſſent les animaux mêmes; & ça été un rafinement de quelques ſavans modernes de n'attribuer la digeſtion qu'à une trituration, a un broiement ou faſſement, qui en frottant à diverſes reprifes long-tems réitérées les parties des alimens les unes contre les autres, les briſe & les atténue. M. *Helvétius* qui n'entre pas dans ce ſyſtême, trouve d'abord que ce mouvement de faſſement ou de trituration devroit être aſſez conſidérable, & qu'il ne peut l'être dans l'eſtomac de l'homme. Pour juger des mouvemens de ce viſcère, de leur force & de leur effet, il en a exactement étudié la ſtructure, qu'il a trouvée aſſez différente de ce qu'elle a paru juſqu'à préſent aux Anatomiſtes. Ses obſervations peuvent ſe réduire à trois principales.

1°. L'entrée de l'œſophage dans l'eſtomac eſt entourée de deux plans de fibres qui, comme deux bandes, ſe croiſent l'un l'autre ſous l'œſophage. Ces bandes muſculeuſes, en ſe contractant, reſſerrent cette extrêmité du canal qu'elles embraſſent, & empêchent qu'elle ne ſe dilatent trop ou par des alimens avalés avec précipitation, ou par les efforts du vomiſſement.

2°. Le fond de l'eſtomac eſt tapiſſé de pluſieurs faiſceaux de fibres à-peu-près circulaires & concentriques, dont le centre commun ſeroit le milieu de ce fond. Le poids des alimens abaiſſe cette partie inférieure de l'eſtomac, & lui donne une figure de poche pleine; mais quand les cercles muſculeux viennent à ſe contracter, ils relevent ce fond en l'applatiſſant, & rapprochent les alimens du pylore par où ils doivent ſortir.

3°. Ces cercles muſculeux qui ont rapproché les alimens du pylore, les remettent, pour ainſi dire, à d'autres qui les portent juſques-là. Ceux-ci embraſſent le pylore, mais ils ne l'ont pas pour centre; leur centre eſt plus avancé vers le fond de l'eſtomac, & la convexité de leur circonférence regarde ce même fond. En ſe contractant ils s'applatiſſent comme les premiers & ſe relevent juſqu'à la hauteur du pylore.

Il ſuit de là, & un plus ample détail le prouveroit encore mieux, que les mouvemens de l'eſtomac ne peuvent être que très-lents & très-doux, & par conſéquent incapables de broyer ou de faſſer les alimens; il ne s'agit que de faire ſortir de cette cavité l'eſpéce de bouillie en laquelle ils ſont réduits, &

de l'en faire ſortir peu à peu & goutte à goutte par le pylore, dont l'élévation au-deſſus du fond de l'eſtomac contribue beaucoup à rallentir cette eſpéce de ſtillation.

Les inteſtins qui ſont une continuation de l'eſtomac & auxquels on n'a jamais attribué aucune trituration, ont auſſi leur mouvement périſtaltique ou vermiculaire très-doux qui chaſſe lentement les alimens hors de leur cavité. Pourquoi voudroit-on que les mouvemens de l'eſtomac fuſſent plutôt capables d'une trituration? Ils ſont pareils à ceux des inteſtins par le dégré de force, & ont certainement un effet commun à produire; il y a bien de l'apparence qu'ils n'en produiſent pas d'autre.

Les alimens ſont convertis dans l'eſtomac en un ſuc griſâtre, qui devient blanc dans le *duodenum*, premier inteſtin qui les reçoit au ſortir de l'eſtomac; ce changement de couleur qui en ſuppoſe un dans la ſubſtance, ſe fait dans le *duodenum* ſans trituration, le premier changement doit s'être fait de même dans l'eſtomac.

Il eſt vrai que le *duodenum* reçoit & du foie, & de la véſicule du fiel, & du *pancréas*, une grande abondance de liqueurs qui doivent être diſſolvantes; & *Brunderus*, au rapport de M. *Helvétius*, a obſervé dans ce même *duodenum* une telle quantité de glandes, qu'il peut être regardé comme un ſecond *pancréas*; mais les alimens, tant qu'ils ſont dans l'eſtomac, ne ſont pas moins arroſés & pénétrés de liqueurs. Ils le ſont d'abord de la ſalive que leur fourniſſent les deux glandes parotides par les deux canaux ſalivaires qui s'ouvrent dans la bouche à droite & à gauche: la quantité de cette liqueur eſt ſi grande qu'un ſoldat ayant reçu à la joue un coup de ſabre qui lui coupa le canal ſalivaire, & ce canal s'étant fermé du côté de l'intérieur de la bouche, de ſorte qu'il reſta long-tems du côté de la joue une eſpéce de petite fiſtule, cet homme, à chaque fois qu'il mangeoit, rendoit par là aſſez de ſalive pour en mouiller pluſieurs ſerviettes pendant un repas aſſez court. Toutes les parties par où paſſent les alimens, ſont encore ſemées de glandes, l'eſtomac l'eſt auſſi de glandes à la vérité moins viſibles, mais que les Anatomiſtes exacts ont bien ſu remarquer. Tant de ſources de liqueurs ne ſont pas inutiles, & le changement que cauſent celles du *duodenum* ſans trituration eſt un puiſſant préjugé pour les autres. On entend aſſez qu'il faut toujours admettre la trituration faite dans la bouche par les dents; ce n'eſt pas celle-là dont il s'agit; elle n'eſt qu'une préparation groſſiere pareille à celle qu'on donne aux matieres chymiques quand on les écraſe ou qu'on les coupe avant de les mettre en diſſolution.

Pour enviſager cette queſtion dans une plus grande étendue, M. *Helvetius* a examiné les quatre eſtomacs d'un bœuf, encore pleins d'alimens fraîchement avalés ou ruminés; car on ſait que les animaux ruminans ont pluſieurs eſtomacs. Dans le premier qu'on appelle la *panſe*, il n'y avoit que du foin qui ne différoit en rien du foin ordinaire, ſi ce n'eſt qu'il étoit plus humide. Dans le ſecond, qui eſt le *bonnet* ou le *réſeau*, le foin qui avoit été ruminé étoit haché, plus menu & plus humecté que celui de la panſe. Dans le troiſieme ou le *feuillet*, il étoit plus imbibé que dans les deux précédens; & il étoit mêlé d'un peu de liqueur verdâtre. Enfin dans le quatrieme ou la *caillette*, ce n'étoit que la liqueur verdâtre, épaiſſe comme de la purée, mêlée ſeulement

de quelques petits morceaux de foin. Il eſt viſible que dans les deux premiers eſtomacs il n'y a eu nulle trituration, & que le foin n'y eſt diviſé qu'autant qu'il l'a été par les dents du bœuf; ſoit quand il a été mâché pour la premiere fois, ſoit quand il a été remâché une ſeconde, après quoi il eſt retombé dans le ſecond eſtomac. Il pourroit plutôt y avoir eu une trituration dans le troiſieme qui eſt compoſé de pluſieurs feuillets membraneux, aſſez grands, inégaux, perpendiculaires à la ſurface concave de cet eſtomac, ſéparés les uns des autres par d'aſſez petits intervalles. Peut-être ſoupçonneroit on que le foin renfermé dans ces intervalles étroits y avoit été broyé ou laſſé, & changé en liqueur verdâtre; mais M. *Helvétius* ne juge point que les feuillets ſoient propres à cette opération; ils ſont trop mous, trop flexibles & leurs fibres trop délicates: de plus la poſition ou la direction de ces fibres fait voir que leur mouvement ne peut que tirer doucement les feuillets de haut en bas, & en rapprocher l'extrêmité ſupérieure du fond de l'eſtomac où ils ſont attachés; or ce n'eſt pas là le mouvement que demanderoit la trituration; il faudroit que le foin fût violemment comprimé entre les feuillets & tourmenté en divers ſens.

Comme ces feuillets qui multiplient ſi fort les ſurfaces dans cet eſtomac, ont chacun leurs deux ſurfaces toutes revêtues d'éminences glanduleuſes, il y a tout lieu de croire que ces glandes verſent les diſſolvans néceſſaires pour la digeſtion. Quant au mouvement des feuillets qui n'eſt pas propre au broiement, il l'eſt à exprimer la liqueur verdâtre d'entre les feuillets où elle s'eſt formée, & à la faire paſſer dans le quatrieme eſtomac.

En un mot, ſoit que la digeſtion ſe faſſe par diſſolution ou par trituration, il y a toute apparence qu'elle ſe fait par degrés dans les quatre eſtomacs, de ſorte que les derniers ne font que perfectionner ce qui a été commencé par les premiers. Il ne ſe fait certainement dans les premiers aucune trituration, & il s'y peut faire une diſſolution, parce qu'ils ſont tous tapiſſés de glandes; donc il s'y fait un commencement de diſſolution qui ne conſiſte qu'à pénétrer les alimens de liqueur, & cette diſſolution s'acheve dans les derniers eſtomacs par le moyen de leurs glandes. Il ſeroit tout-à-fait biſarre qu'à une diſſolution commencée ſuccédât une trituration dans des organes diſpoſés comme ceux où la diſſolution auroit été commencée.

De tous les animaux il n'y en a point dont l'eſtomac ſoit plus favorable au ſyſtême de la trituration que celui des oiſeaux: leur géſier a toute la force & les directions de fibres néceſſaires, & les oiſeaux voraces qui ne ſe donnent pas le loiſir de ſéparer l'écorce dure des grains qu'ils prennent pour nourriture, avalent en même tems de petites pierres, par le moyen deſquelles leur géſier, en ſe contractant fortement, caſſe ces écorces. C'eſt là une vraie trituration; mais ce n'eſt que celle qui dans les autres animaux appartient aux dents: ſeulement elle eſt tranſpoſée dans ceux-ci & remiſe à leur eſtomac, ce qui n'empêche pas ſes liqueurs de diſſoudre (*a*) les grains dépouillés de leur écorce par le broiement ou frottement des petites pierres. Avant cet eſtomac il y a encore une eſpéce de poche qui doit y verſer une grande quantité de ſuc blanchâtre, puiſque même après la mort de l'animal on peut l'en exprimer en la preſſant

(a) Cette puiſſance de diſſoudre les grains dépouillés de leur écorce, attribuée ici aux liqueurs de l'eſtomac, n'eſt rien moins que conſtatée par les expériences de M. de Réaumur. *Voyez ci-après année 1752.*

légérement. M. *Helvétius* ajoute qu'on trouve quelquefois dans l'œſophage du cormoran des poiſſons à-demi digérés; il n'y a pas eu là de trituration. Il paroît que le ſyſtême de la diſſolution, quoique le moins fin & le moins recherché, pourroit bien cependant demeurer victorieux; du moins a-t-il juſqu'à préſent la pluralité des ſuffrages.

Sur la Digeſtion. (*Hiſt. pag.* 42.)

M. Lémery a dit contre le ſyſtême de la digeſtion par trituration qu'il y a dans les matières végétales beaucoup de ſel fixe. & dans les animales au contraire beaucoup de ſel volatil preſque ſans ſel fixe; qu'on ne peut tirer des végétaux par la trituration aucun ſel volatil, mais ſeulement par la fermentation; que par conſéquent dans les animaux qui vivent de plantes, la fermentation a produit le ſel volatil dont ils abondent.

Sur les Glandes de l'eſtomac. (*Hiſt. pag.* 42.)

M. Duverney a fait voir deux eſtomacs humains, dans l'un deſquels le pylore étoit ſquirreux & bouché, & l'autre avoit en dedans de petites éminences comme des glandes gonflées.

Sur les Muſcles de l'Omoplate.

Par M. Winslow (*Mémoires, pag.* 48.)

L'examen particulier de la mécanique des articulations & du mouvement des extrêmités du corps humain auquel j'ai été engagé, & qui paroiſſoit d'abord une entrepriſe ſtérile, m'a découvert pluſieurs particularités dont les auteurs ne font pas mention, ſur la conformation, la connexion & l'uſage de pluſieurs os, cartilages, ligamens & muſcles. Cet examen m'a fait trouver une conformité particuliere des extrêmités ſupérieures avec les inférieures, & la raiſon d'une correſpondance alternative de l'extrêmité ſupérieure d'un côté avec l'inférieure du côté oppoſé dans le marcher; il m'a développé la mécanique des cartilages mobiles ou gliſſans de quelques articulations, des rotules & des os ſéſamoïdes, & par la même occaſion la maniere dont ſe fait le craquement des doigts & d'autres articles.

Pour rendre compte de mes recherches, je commencerai par l'épaule, & j'expoſerai dans ce mémoire mes obſervations ſur les deux plus grands muſcles de ceux qu'on aſſigne ordinairement à l'omoplate, ſavoir, le trapeze & le grand dentelé.

Il ſemble par l'idée que les auteurs donnent de l'uſage du trapeze, qu'ils

n'ont jamais obſervé l'artifice de ſon inſertion à l'omoplate, quoiqu'il ſoit très-ſenſible, & que, pour ainſi dire, il faute aux yeux. On a ſeulement conſidéré les différentes attaches de ce muſcle à l'*occiput*, au cou & à toutes les vertèbres du dos : ainſi on s'eſt contenté de dire que ſa portion ſupérieure leve l'omoplate, que l'inférieure l'abbaiſſe, & que la moyenne la tire en arriere, ſelon que chacune de ces trois parties agit ſeule, les deux autres étant relâchées. On ajoute que quand les trois portions agiſſent enſemble en même tems, elles ne font que ce que l'on attribue à la ſeule moyenne, mais avec plus de force.

Cependant quand on conſidère attentivement leur inſertion à l'omoplate, on voit que nonobſtant la grande étendue & la différente direction de leurs attaches aux vertèbres, elles conſpirent, pour ainſi dire, unanimement toutes à une ſeule action qui eſt de hauſſer l'épaule. C'eſt dans la ſituation oblique de l'épine de l'omoplatte & de ſon apophyſe appellée *acromion*, auxquelles ce muſcle eſt attaché, que conſiſte principalement cette méchanique : car la portion ſupérieure du muſcle s'inſere à l'*acromion*, la moyenne tout le long de l'épine de l'omoplatte, & l'inférieure ſeulement à l'extrêmité de cette épine proche la baſe ; de ſorte que la portion ſupérieure leve l'*acromion* en haut, pendant que la portion inférieure tourne la baſe de l'omoplate en bas, & lui fait faire une eſpéce de baſcule : la portion moyenne y concourt auſſi ; car quoique la plûpart de ſes fibres ſoient horiſontales ou tranſverſales, néanmoins l'obliquité du plan de leur inſertion à l'épine de l'omoplate fait que les fibres ſupérieures de cette portion ſont les plus longues, & que les inférieures ſont les plus courtes : d'où il s'enſuit que toutes ces fibres étant en contraction, les ſupérieures font plus de chemin par leur mouvement que les inférieures, & qu'elles tournent l'omoplate en haut & en arriere.

Ainſi, par cette action du muſcle trapeze, non-ſeulement l'épaule eſt levée en haut, mais en même tems l'angle inférieur de l'omoplate eſt tourné en devant, & l'angle ſupérieur eſt abbaiſſé, & celui-ci entraîne avec lui le muſcle que l'on nomme communément le releveur propre de l'omoplate, en latin *levator patientiæ* ; de ſorte que ce dernier muſcle ne contribue point du tout dans ce cas à l'élévation de l'épaule ; mais quand l'action du trapeze ceſſe, il ramene l'omoplate aidé par le rhomboïde, & ainſi au lieu de lever l'épaule, il concourt à la rabaiſſer quand elle eſt hauſſée par le trapeze.

Néanmoins quand on veut lever l'épaule directement en haut, ſans que l'omoplate ſe tourne de la maniere que je viens de montrer, il faut que ce muſcle agiſſe conjointement avec la ſeule portion ſupérieure du trapeze, pendant que les autres ne font qu'obéir. De même quand on veut tirer l'omoplate directement en arriere, la portion ſupérieure du trapeze n'y doit pas avoir part, & la moyenne qui agit pour lors, doit être contrebalancée par le rhomboïde : enfin la portion inférieure du trapeze y peut auſſi concourir & rendre ce mouvement en arriere plus vigoureux.

Le muſcle appellé grand dentelé a fait naître des opinions très-différentes ſur ſon uſage parmi les plus célebres auteurs. On voit les uns le deſtiner au mouvement des côtes, les autres à celui de l'omoplate, & quelques-uns à tous les deux. Le développement exact de ſa ſtructure, de ſa ſituation, de ſes attaches & de la direction de ſes fibres, m'a paru décider cette queſtion. En faiſant

faisant cette recherche, j'ai été surpris de voir une composition très-singuliere qui n'a pas été décrite.

On dit ordinairement que ce muscle est attaché d'un côté tout le long du bord ou de la levre interne de la base de l'omoplate, & de l'autre côté à la plûpart des vraies côtes ou à toutes, & à une ou deux des premieres fausses, en s'épanouissant par autant d'extrêmités séparées que l'on appelle digitations, lesquelles s'entrelacent avec celles du muscle oblique externe du bas-ventre. Voici ce que j'ai trouvé de plus.

J'ai observé que le grand dentelé est comme composé de trois portions, savoir, d'une petite & de deux grandes : celles-ci, dont l'une est supérieure & l'autre inférieure, font toute l'étendue que l'on décrit ordinairement, & elles ne sont distinguées que par la différente direction de leurs fibres, comme on verra ci-après. La petite portion est très étroite, & fait comme un muscle particulier assez épais : elle est attachée par l'une de ses extrêmités, principalement à la deuxieme vraie côte, & par quelques fibres à la premiere : elle monte un peu de devant en arriere ; & va s'attacher presqu'au bord interne de l'angle supérieur de l'omoplate : elle est située entre les côtes & la supérieure des deux grandes portions, de sorte qu'on ne la voit pas quand on renverse l'omoplate en arriere, comme on fait ordinairement pour démontrer le grand dentelé ; mais en renversant l'omoplate sur le devant, elle paroîtra assez. Cependant on la peut aussi découvrir par le premier moyen, en disséquant & en ôtant la portion de l'os qui la cache.

La seconde portion de ce muscle qui est la supérieure des grandes, naît des deux premieres vraies côtes, mais principalement de la seconde : elle est attachée à celle-ci un peu plus près des cartilages qu'à la premiere qu'elle couvre. De là elle s'élargit ou s'épanouit en arriere, & va s'attacher par l'autre extrêmité au bord ou à la levre interne de la base de l'omoplate, & occupe les trois quarts de l'étendue de cette base depuis l'angle supérieur. L'omoplate étant en situation ordinaire, les fibres supérieures de cette portion montent imperceptiblement, les suivantes sont comme horisontales ou transversales ; celles d'après déclinent insensiblement, & les dernieres descendent davantage.

La troisieme portion ou l'inférieure des deux grandes est comme rayonnée : elle vient par six bandes des cinq dernieres vraies côtes & de la premiere des fausses, vers leurs extrêmités osseuses ; quelquefois il y en a une septieme qui vient de la seconde fausse côte. Ces bandes s'approchent les unes des autres de devant en arriere, s'unissent en maniere de rayons, & s'inserent au quart restant de la base de l'omoplate jusqu'à la pointe de son angle inférieur. Il y a quelques différences dans leurs insertions, car les trois bandes supérieures, dont la premiere est la plus large, occupent la plus grande partie de cet espace ; & les trois ou quatre inférieures, dont la derniere paroît la plus étroite, s'attachent principalement à l'angle même.

Pour mieux comprendre l'usage de ce muscle, il m'a paru nécessaire de bien remarquer la direction particuliere de chacune de ces bandes dont je viens de parler. Ainsi j'ai observé que la premiere qui est attachée à la troisieme vraie côte, va obliquement en arriere de haut en bas, en croisant avec la quatrieme, la cinquieme & la sixieme vraies côtes. La seconde bande attachée à la quatrieme vraie côte, va moins obliquement, étant presque horisontale, & croise

avec les trois dernieres vraies côtes. La troiſieme bande attachée à la cinquieme vraie côte, monte imperceptiblement en arriere, & croiſe avec la derniere vraie côte (*a*). La cinquieme bande attachée à la derniere vraie côte, monte davantage, & paſſe ſur la premiere fauſſe côte, dont elle ſuit la direction, & enſuite s'éleve pour gagner l'omoplate. La ſixieme bande vient de la premiere fauſſe côte, & garde à-peu-près la même direction qu'elle, ce que la ſeptieme bande, quand elle s'y trouve, fait auſſi ſur la côte ſuivante.

Ainſi les trois portions de ce muſcle different entr'elles, par rapport à leur figure, à leur étendue & à leur direction : car le plan de la premiere eſt preſque également large vers ſes deux extrêmités : celui de la ſeconde portion eſt large du côté de l'omoplate, & ſe retrécit vers les côtes : celui de la troiſieme au contraire eſt fort étroit ſur l'omoplate, & s'élargit très-conſidérablement ſur les côtes.

Il paroît par ce détail que tout ce qu'on a écrit & deſſiné touchant ce muſcle, n'eſt fondé que ſur une vue ſuperficielle de ſa troiſieme portion. Cependant il ſemble que les tables poſthumes de *Caſſerius* & *d'Euſtachius*, dont nous n'avons point les explications originales, montrent quelques traces de la deſcription que je viens de donner ; mais en examinant leurs figures, on verra qu'elles ne donnent aucune idée de la premiere portion de ce muſcle, ni même de la ſeconde, quoique celle-ci occupe les trois quarts de l'étendue de la baſe de l'omoplate. De plus la figure de *Caſſerius* eſt trop contrainte, & dans celles d'*Euſtachius* il ſeroit impoſſible d'exprimer ces deux portions, à moins que ce ne fût par des lignes ponctuées. Ces inconvéniens m'ont fait prendre le parti de ſuivre les maximes de diſſection dont j'ai parlé dans mon mémoire ſur les viſcères. Ainſi, au lieu de renverſer en arriere l'omoplate qui cache une partie conſidérable de ce muſcle, il m'a paru plus expédient de couper l'omoplate tout le long de l'attache du muſcle, d'en laiſſer ſeulement la baſe, & d'emporter tout le reſte de l'omoplate.

Par ce moyen on voit clairement toute l'étendue de ce muſcle, & on découvre aiſément ſa vraie conformation & les différens plans de ſes portions. Je donnerai dans la ſuite mes obſervations ſur les uſages particuliers de ce muſcle, obſervations que je crois toutes nouvelles & fondées ſur ſa ſtructure & ſur ſa connexion : j'y joindrai celles que j'ai faites ſur les autres muſcles de l'omoplate & ſur celui de la clavicule, avec quelques remarques particulieres ſur ces deux os.

(*a*) Il paroît que la quatrieme bande a été oubliée.

De l'action des Muſcles en général & de l'uſage de pluſieurs en particulier.

Par M. Winslow. (*Mém. de* 1720, *pag.* 85.)

Quand on baiſſe la tête ou le corps en avant étant debout, ou quand on plie les jointures des extrêmités inférieures, c'eſt-à-dire des cuiſſes, des jambes & des pieds dans la même ſituation, il ſemble d'abord que tous ces mouvemens ſe doivent faire par le moyen des muſcles nommés *fléchiſſeurs* : cependant aucun de ces muſcles n'y contribue, ils ſont tous lâches & ſans action dans ce cas. Je parle ici de l'action que l'on appelle communément *contraction*, qui dépend de l'effort ajouté au reſſort naturel des muſcles quand ils meuvent quelque partie, ou quand ils la retiennent dans une certaine ſituation : ce ne ſont que les muſcles nommés *extenſeurs* qui pour lors agiſſent, en contrebalançant plus ou moins le poids des parties ſupérieures qui abbaiſſe les inférieures : dans ce même état les muſcles que l'on attribue ordinairement aux cuiſſes, aux jambes & aux pieds, n'exercent pas leurs fonctions ſur les parties dont ils tirent leurs noms, ce qui a lieu auſſi dans la ſtation. Le contrebalancement des muſcles dont je viens de parler, eſt différemment dirigé de côté & d'autre par des muſcles collatéraux dans les articulations qu'on appelle *enarthroſe* & *arthrodie*. M'étant appliqué particuliérement à ces objets, j'ai fait les remarques ſuivantes.

I.

C'eſt un langage ordinaire parmi les Anatomiſtes que l'action des muſcles en général conſiſte dans la contraction de leurs fibres charnues, & que cette contraction eſt proportionnée à l'eſpace & à la vîteſſe du mouvement qui ſe fait. On dit auſſi que la direction de chaque mouvement des parties dépend de la contraction déterminée des muſcles ſitués du côté de cette direction, & que les mouvemens contraires ſe font par des muſcles placés à l'oppoſite. Les exemples que je viens d'expoſer font voir que ceci n'eſt pas univerſel, & qu'il y a des mouvemens auxquels les muſcles du même côté n'ont aucune part, & qui dépendent du relâchement des muſcles du côté oppoſé. On voit auſſi que l'on peut débander ou relâcher les muſcles par des degrés déterminés & d'eſpace & de vîteſſe, avec la même certitude qu'on les peut mettre en contraction, & que par conſéquent en général l'action des muſcles ne conſiſte pas moins dans le relâchement déterminé des fibres motrices raccourcies, que dans le raccourciſſement déterminé de ces fibres relâchées, ſoit que l'un & l'autre ſe faſſent ſucceſſivement, ſoit qu'ils ſe faſſent tout à-coup. La preuve la plus ſenſible & la plus inconteſtable de ce que je viens de dire ſe préſente évidemment quand on s'appuye avec force ſur tout le bras verticalement poſé ſur un plan fixe, & qu'en même tems on plie le bras peu à peu à un certain degré ; car ſi pour lors on manie & qu'on examine les muſcles du coude ainſi dits, on trouvera les fléchiſſeurs dans un relâchement entier & les extenſeurs

très-gonflés. C'eſt ainſi qu'en baiſſant la tête à un certain degré, étant debout, les extenſeurs ſeuls agiſſent pour diriger ce mouvement cauſé par le poids de la tête en ſe relâchant au degré déterminé, ſans que les fléchiſſeurs y aient la moindre part, comme j'ai dit ci-deſſus. Je ne parle point à préſent des mouvemens que l'animal ne peut nullement déterminer comme celui du cœur, &c. Je laiſſe auſſi pour un autre examen celui de la reſpiration que l'on peut accélérer, rallentir & comme ſuſpendre pour quelques momens.

II.

Ce n'eſt pas ſeulement l'eſpace du mouvement d'une partie qui eſt la meſure du gonflement du muſcle qui eſt en action, c'eſt auſſi la réſiſtance qu'il faut ſurmonter, & très-ſouvent celle-ci ſeule en eſt la meſure : par exemple on ſentira le gonflement du *biceps* augmenter à meſure qu'on fléchira le bras ; on le ſentira auſſi à meſure qu'on le chargera de fardeau. De plus le bras étant fléchi à un certain degré, & enſuite affermi dans cette ſituation par quelque choſe, de ſorte qu'il ne puiſſe être ni plus fléchi, ni plus étendu, & étant ſoutenu de maniere que les fléchiſſeurs ne faſſent plus d'effort & qu'on les ſente entiérement relâchés ; ſi pour lors il ſe préſente quelque réſiſtance qui s'oppoſe à ce que ce bras puiſſe ou ſe fléchir davantage ou s'étendre, on ſentira évidemment les muſcles ſe gonfler à proportion de la réſiſtance, quoiqu'il ne ſe faſſe aucun mouvement par l'articulation du coude.

III.

Pour mouvoir une partie, ou pour la tenir dans une ſituation déterminée, non-ſeulement les muſcles que les Anatomiſtes deſtinent à des mouvemens particuliers, ſont en action, mais auſſi tous les autres muſcles qui peuvent mouvoir la même partie, y agiſſent en même tems, plus ou moins, ſelon la direction du mouvement. J'excepte les cas où la peſanteur, ou bien quelque autre réſiſtance fait partie du mouvement, comme dans les exemples que j'ai d'abord propoſés, & je parle toujours de l'action déterminée des muſcles que l'on peut appeler *action d'effort*, pour la diſtinguer de celle de reſſort dont tout le monde convient. J'obſerve cette coopération générale des muſcles non-ſeulement dans ces articulations ſphéroïdes nommées *enarthroſes*, & dans les plattes appellées *arthrodies*, dont les unes & les autres ſe meuvent en pluſieurs ſens, mais auſſi dans les gynglimes dont le mouvement eſt pour l'ordinaire borné à deux ſens réciproques. Ce ſera aſſez pour le préſent d'en produire un exemple ou deux. Pour lever le bras directement, non-ſeulement les releveurs, ainſi dits, agiſſent comme principaux moteurs dans cette détermination, mais auſſi les adducteurs & les abducteurs qui ſont pour lors comme des directeurs de ce même mouvement. Si pendant que le bras eſt ainſi levé, on le veut porter en avant ou en arriere, les muſcles directeurs d'un côté ſe gonfleront davantage, & ceux de l'autre ſe relâcheront à proportion, ſans néanmoins ceſſer d'agir réellement. Les abbaiſſeurs ſont dans ce cas-ci ſans action d'effort ; je veux dire, pendant qu'on leve le bras directement, car le poids du bras y ſupplée, comme j'ai déjà fait remarquer : mais où il n'y a

point de pareil supplément, les antagonistes des principaux moteurs sont aussi en vraie action, & je les regarde pour lors comme modérateurs du mouvement déterminé. Ces actions de muscles sont respectivement plus ou moins considérables & sensibles selon le plus ou moins d'effort & de résistance. J'observe la même chose dans les mouvemens gynglimoïdes où les antagonistes font office de modérateurs & sont effectivement en action proportionnée à celle des principaux moteurs; excepté en cas de pesanteur ou de violence étrangere, où les seuls antagonistes agissent, comme aussi dans les derniers degrés de flexion & d'extension où ils cessent d'agir.

IV.

Les remarques précédentes m'ont fait naître de nouvelles difficultés outre celles que je m'étois déjà formées, contre les systêmes sur la cause immédiate du mouvement des muscles ou de l'action musculaire; & comme ces difficultés me paroissent montrer le défaut & l'insuffisance, pour ne rien dire de plus, des explications qui ont paru jusqu'à présent, je les indiquerai ici en peu de mots, afin de donner occasion à de nouvelles recherches qui puissent faire démêler l'apparence du vrai d'avec la vérité.

On sait qu'après *Aquapendente*, *Borelli* a poussé ses méditations là-dessus plus loin que personne; qu'il a supposé des pores figurés à rhomboïdes, ou tout le long des fibres charnues & un effort accessoire sur le fluide contenu dans ces pores qui les rend quarrés en les dilatant, d'où s'ensuit le raccourcissement des fibres. *Bernoulli* a changé les rhomboïdes de Borelli en vraies vésicules. *Sturmius* n'a fait qu'inventer des machines propres à aider ceux qui voudroient sans le secours de la géométrie comprendre le fond des propositions de Borelli. Les injections mercurielles de Cowper & les microscopes de Leewenhoek ont paru donner quelque preuve de la structure vésiculaire des fibres charnues. Ces inventions & d'autres semblables ont fourni plusieurs idées dont les unes roulent sur le concours du sang & des esprits animaux, d'autres sur la seule action de ces esprits, d'autres sur l'effort du sang artériel arrêté par les extrêmités des nerfs ou par les filamens transversaux, & quelques unes sur le seul ressort des fibres.

Ces idées générales en ont produit quantité d'autres particulieres, dont plusieurs sont assez connues, & qui different beaucoup entr'elles.

Quand j'ai voulu considérer attentivement & sans prévention toutes ces idées, j'ai été arrêté tout court par plusieurs difficultés, dont les principales concernent la détermination des mouvemens des muscles, & renferment plusieurs phénomènes embarrassans qui se rencontrent sans cesse dans les animaux aussi-bien que dans l'homme, savoir, la durée déterminée de ces mouvemens, l'augmentation & la diminution déterminées de cette durée, & enfin la promptitude surprenante du changement de quelques-unes de ces déterminations. Je ne trouve aucun des systêmes proposés qui puisse non-seulement dénouer ces difficultés, mais même s'accorder ou subsister avec ces phénomènes. Ceci m'avoit déjà paru très-difficile par rapport à la contraction déterminée des fibres charnues; mais ayant depuis fait attention à leur relâchement déterminé, ces difficultés m'ont paru plus grandes & comme toutes

nouvelles. En un mot quel exemple d'exploſion, de fermentation & d'effervescence y a-t-il dans la nature ou dans l'art dont on puiſſe régler ou déterminer la durée, l'étendue & la promptitude ou vîteſſe au degré que l'on voudra, ou que l'on puiſſe ſuſciter dans un inſtant, & faire ceſſer dans un autre à un certain degré pour pouvoir s'en ſervir à régler ou à déterminer quelque mouvement artificiel : on en peut dire autant du ſyſtême des véſicules ; l'exemple que l'on donne des veſſies qui ſoulevent des poids conſidérables à meſure qu'on les gonfle, expliqueroit en quelque maniere la force des véſicules gonflées, s'il y en a, mais n'expliqueroit rien du tout par rapport aux phénomènes dont il s'agit, & d'autant moins que pour réuſſir dans l'expérience alléguée, il faut pouſſer le vent dans les veſſies par une très-petite ouverture, ce qui ne ſe fait que fort lentement : ainſi cette expérience, loin d'expliquer le ſyſtême des véſicules, le détruit quand on en veut faire l'application aux phénomènes cités. Je ne parle point de l'exemple des cordes mouillées qui ne ſert encore à rien ici.

V.

Le langage commun des Anatomiſtes, même des modernes, borne mal à-propos l'uſage de pluſieurs muſcles en leur donnant des noms tirés de certaines parties & des fonctions auxquelles ils les deſtinent : ainſi quand ils font le dénombrement des muſcles du bras, de l'avant-bras, de la jambe, du pied, &c. & quand ils donnent à des muſcles les noms d'extenſeurs, de fléchiſſeurs, d'adducteurs, d'abducteurs, &c. il en réſulte ſouvent de fauſſes idées non-ſeulement dans la phyſique, mais auſſi dans la médecine & la chirurgie. De plus l'emploi que les grands maîtres ont fait de ce langage, ſans aucun avertiſſement, a peut-être détourné pluſieurs d'y faire attention, ce qui a pu empêcher pluſieurs recherches & découvertes utiles. Cependant il faut avouer que c'eſt une eſpéce de néceſſité de diſtribuer & nommer les muſcles pour ſoulager la mémoire des commençans ; mais il faudroit abandonner les noms qui marquent ou leurs fonctions, ou même les parties auxquelles on les deſtine communément. Les exemples ſuivans confirmeront ce que je viens de dire.

Quand on ſe tient debout, le pied devient le point fixe du mouvement de la jambe, & les muſcles que l'on nomme extenſeurs du pied ne lui ſervent à rien dans cet état, car ils ſont alors extenſeurs de la jambe. Dans la même ſituation la jambe devient le point fixe du mouvement de la cuiſſe, & les extenſeurs de la jambe, ainſi dits, ne ſervent qu'à la cuiſſe qu'ils tiennent droite & étendue, ce qui arrive auſſi quand on eſt à genoux. Enfin quand on eſt debout, la cuiſſe étant retenue, comme je viens de dire, devient le point fixe du mouvement du tronc, & les muſcles qu'on appelle extenſeurs & fléchiſſeurs de la cuiſſe, ſont employés au mouvement des os des hanches, ce qui ſe remarque encore quand on eſt aſſis.

Outre ces exemples qui ſe préſentent aſſez facilement, j'en ai obſervé pluſieurs autres dont on pourra d'abord être ſurpris.

Les muſcles de l'omoplate & de l'*humerus* qu'on appelle le grand rond, le petit rond & le ſous-ſcapulaire, outre les uſages qu'on leur donne pour l'ordinaire, & en partie mal-à-propos, peuvent encore faire la rotation du bras,

c'eſt-à-dire, des mouvemens réciproques autour de ſon axe. Ce mouvement eſt aſſez viſible dans ceux qui jouent des tymbales : ce même mouvement augmente beaucoup la pronation & la ſupination de la main, le bras alors étant étendu.

On borne communément l'uſage du muſcle *biceps* du bras à la flexion de l'avant bras : j'ai obſervé qu'il eſt auſſi un ſupinateur très conſidérable, & qu'il fait la ſupination bien plus fortement que les ſupinateurs ordinaires. L'examen de ſon attache à la tubéroſité du *radius*, m'a conduit à cette nouvelle obſervation : je m'en ſuis encore aſſuré par le gonflement que j'ai ſenti dans ce muſcle en faiſant le mouvement de ſupination, principalement quand le bras eſt fléchi, comme il eſt aiſé à chacun d'en faire l'épreuve. En effet les deux ſupinateurs ordinaires ſeroient trop foibles ſeuls dans quelques occaſions, par exemple, quand il faut un grand effort pour tourner une groſſe clef. Le court ſupinateur eſt très foible, & la ſituation du long n'eſt guéres favorable à ce mouvement, quand il faut agir avec force, principalement quand le coude eſt fléchi. L'ignorance de cette obſervation a peut être quelquefois été la cauſe du mauvais ſuccès du panſement de la fracture de l'avant bras. L'aponévroſe du *biceps* fameuſe par les incommodités qu'elle cauſe quelquefois dans la ſaignée, facilite le mouvement de ſupination de ce muſcle quand le bras eſt étendu, en ce qu'elle change pour lors un peu la direction du tendon du *biceps*. J'ai obſervé à l'occaſion de cet examen que chaque corps ou ventre de ce muſcle contribue à produire le tendon & l'aponévroſe par un double entrelacement des fibres tendineuſes.

Le muſcle qui dans la paume de la main forme une partie de l'élévation qui eſt entre le petit doigt & le poignet, eſt communément deſtiné au mouvement du même doigt ; mais en examinant ſes attaches avec tant ſoit peu d'attention, on verra qu'il n'appartient pas au petit doigt, qu'il eſt un adducteur oblique du quatrieme os du métacarpe ; & qu'il tourne cet os vers le pouce quand on veut rendre la main creuſe. Ce mouvement du quatrieme os du métacarpe eſt aſſez ſenſible, principalement quand on le fait, le petit doigt étant fléchi. Riolan a déjà remarqué la mobilité de l'os, mais il ne lui a donné aucun muſcle.

Les muſcles interoſſeux de la main ſont ordinairement diviſés en trois externes & en autant d'internes. On n'eſt pas d'accord à l'égard des attaches & des fonctions de ces muſcles. Les uns diſent que tous les externes ſont attachés pour être des adducteurs, & que les internes le ſont pour faire la fonction d'abducteurs. D'autres les placent pour agir dans un ſens contraire. J'ai obſervé que parmi les externes les deux premiers s'inſerent uniquement au doigt *medius* pour en faire le mouvement d'adduction & d'abduction, & que le troiſieme s'inſere au doigt annullaire & en eſt l'abducteur : ainſi les trois interoſſeux externes ne ſont employés que pour deux doigts. Des trois internes le premier s'inſere au doigt *index* pour en faire l'abduction ; le ſecond s'inſere au doigt annullaire pour en être l'adducteur ; l'inſertion du troiſieme eſt au petit doigt pour le mouvoir dans le même ſens que l'annullaire : de ſorte que le doigt *medius* n'a aucune part dans les interoſſeux internes. Ceci n'eſt qu'un petit abrégé des obſervations que j'ai faites ſur la ſtructure & la méchanique de ces muſcles, que je donnerai dans un autre tems avec la différence

qu'il y a entr'eux & les interoſſeux du pied. Il eſt étonnant de voir l'incertitude de pluſieurs habiles Anatomiſtes à l'égard de ces muſcles : ſans doute l'ennui d'un travail long & pénible leur a fait perdre patience, & ne leur a pas permis d'examiner avec aſſez d'attention ces mêmes muſcles qui ſont ordinairement les derniers dans une myotomie générale.

Entre les muſcles qui couvrent la cuiſſe, celui que l'on nomme droit ou grêle antérieur, n'eſt ordinairement regardé que comme ſervant à l'extenſion de la jambe. Néanmoins outre l'obſervation que j'ai faite ci deſſus en parlant des extenſeurs de la jambe en général, j'ai encore découvert deux autres uſages très-remarquables de ce muſcle. Le premier eſt qu'il peut faire, & qu'il fait effectivement l'office de fléchiſſeur ou de releveur de la cuiſſe : ſes attaches le prouvent aſſez, & ſi l'on veut s'en aſſurer d'une maniere ſenſible, on n'a qu'à mettre la main ſur la cuiſſe pendant qu'on la ſouleve, ſoit que l'on ſe trouve debout, aſſis ou couché. L'autre uſage eſt que l'un & l'autre muſcles grêles antérieurs, ſavoir, celui de la jambe droite & celui de la gauche, accompliſſent la méchanique de la ſeſſion : car ils maintiennent le baſſin oſſeux ou les os des hanches dans une eſpéce d'équilibre ſur les tubéroſités iſchiatiques. Ils ne ſont pas ſeuls cet office, les pectinés, les pſoas, les iliaques & les feſſiers y contribuent auſſi.

Cette remarque a encore lieu dans d'autres muſcles dont les attaches paſſent par-deſſus pluſieurs articulations : ainſi le *biceps* de l'avant-bras, ainſi dit, peut encore être un releveur de l'*humerus*. La grande portion du *biceps* de la jambe, auſſi-bien que ſes autres fléchiſſeurs, ainſi dits, deviennent quelquefois extenſeurs de la cuiſſe : les jumeaux qui étendent le pied, peuvent auſſi fléchir la jambe dans de grands efforts. Enfin les muſcles vertébraux entr'autres fourniſſent de beaux exemples de la multiplicité de leurs uſages.

Je m'étendrai plus ſur cette matiere dans un eſſai particulier de myologie, qui me ſemble naturelle, aiſée & favorable aux recherches de phyſique & de médecine, qui ſera ſans affectation de nouveauté, & qui ne dérogera point mal-à-propos à ce qui eſt reçu & établi.

Obſervations Anatomiques ſur quelques mouvemens extraordinaires des omoplates & des bras, & ſur une nouvelle eſpéce de muſcles.

Par M. Winslow (*Mem. de* 1723, *pag.* 69.)

Un Vénitien, nommé Dominique Créate, âgé de ſoixante-quatre ans, un peu maigre & d'une taille médiocre, a attiré l'attention du public par quelques mouvemens extraordinaires des omoplates & des bras dont voici l'hiſtoire.

1°. Il fait ſaillir très-conſidérablement les angles inférieurs de ſes omoplates, & les éloigne du dos ; enſorte que les omoplates ſoulevent la peau, forment un creux conſidérable entr'elles, & paroiſſent comme des aîletons ou des moignons d'aîles pointues.

Il

Il remue les omoplates dans cette attitude avec une grande vîteſſe en haut, en bas, de côté & d'autre, & dans pluſieurs autres directions compoſées de celles-ci.

2°. Il approche les omoplates l'une de l'autre de maniere que leurs baſes ſe touchent tout-à-fait & couvrent l'épine du dos; il les approche avec tant de force, que ſi on lui met une canne le long de l'épine du dos, il l'embraſſe avec les omoplates, & la tient ſi ſerrée, qu'une autre perſonne, en empoignant cette canne, le ſouleve & lui fait perdre terre.

Par le même mouvement d'omoplates il embraſſe le bout d'une groſſe corde attachée au plancher, & en retirant ſes jambes il demeure ſuſpendu en l'air, ſe laiſſe balancer, & voltige, pour ainſi dire, ſans quitter la corde. Par ce moyen il manie encore fort adroitement un fleuret au-deſſus de ſa tête, en courbant le corps en devant. Il joue auſſi très-aiſément du drapeau avec ſes omoplates. Tout ceci, comme encore de caſſer une noix avec les épaules, n'eſt que la ſuite du même mouvement.

3°. Il ſe donne une eſpéce d'eſtrapade, & cela d'une maniere aſſez ſurprenante; voici comme il s'y prend: il ſe tient debout, & après s'être fait lier les mains par un mouchoir aſſez près l'une de l'autre, de ſorte qu'elles ne puiſſent ſe quitter, il leve un pied, puis l'autre pour paſſer ſes mains par-deſſous & les porter derriere le dos: il fait enſuite pluſieurs mouvemens & efforts pour les jeter plus en arriere & en haut, ce qu'ayant réïteré pluſieurs fois, il les paſſe de derriere en haut par-deſſus la tête, & les fait revenir ſur le devant où elles étoient quand il a commencé, & cela ſans qu'elles ſe ſoient quittées: ayant fait ces tours de bras pluſieurs fois de ſuite, il les fait autant de fois à contre-ſens, c'eſt-à-dire, il jette les bras de devant en haut par-deſſus la tête, & de là en arriere, d'où il les fait revenir en devant en les paſſant par-deſſous les pieds.

4°. Il tourne le bras droit en maniere de moulinet ſur l'articulation de l'épaule, comme s'il étoit tout-à-fait diſloqué, de maniere que le bras qui eſt toujours étendu, paſſe directement en arriere, & de là en haut, de même qu'en devant & en bas. Il fait ces tours avec une grande vîteſſe pluſieurs fois de ſuite dans un même ſens, puis autant de fois à contre-ſens.

M. de Réaumur m'ayant exhorté à donner une explication anatomique de ces tours, je vis le Vénitien en particulier chez M. Sauté Chirurgien juré à Paris, qui me l'avoit indiqué par rapport à mon travail ſur les muſcles. Là j'examinai à mon aiſe & de près, par la vue & par le maniement, toutes les différences de mouvemens & d'attitudes qui ſe préſentoient avant, pendant & après chaque tour: je fis principalement les obſervations ſuivantes.

1°. La conformation des omoplates, des clavicules, des bras, du dos & de la poitrine paroît aſſez naturelle, ce que je remarque ici pour diſtinguer les tours de ce Vénitien comme naturels d'avec ceux qui ſe font par des os dérangés, des cartilages écornés & des ligamens forcés dès la jeuneſſe.

2°. Pour éloigner ſes omoplates du dos en maniere d'aîlerons, il tournoit les bras en arriere, & joignoit derriere le dos ſes deux mains par un certain entrelacement de ſes doigts. Il avoit en même tems le dos voûté & la tête baiſſée. Dans cette attitude la partie ſupérieure du muſcle trapeze paroiſſoit très-légérement bandée & le *biceps* gonflé.

3°. Pour joindre les omoplates & leur faire embraſſer un bâton, une épée, une corde, &c. il toutnoit auſſi les bras en arriere, & joignoit les mains, mais avec cette différence qu'il tenoit toujouts les bras exactement étendus & très-roides, ſoit qu'il fût debout pour embraſſer la corde ou le bâton, ſoit qu'il ſe baiſſât pour prendre & manier l'épée & le drapeau. Dans cette attitude des bras le *biceps* de chacun étoit entiérement gonflé, bandé & dur, & le moignon de chaque épaule étoit baiſſé.

4°. A l'égard du mouvement d'eſtrapade, il ſe faiſoit ſi vîte que la vue ne pouvoit ſuivre diſtinctement les différentes attitudes qui ſe ſuccédoient, & il étoit comme impoſſible à cet homme de tenir tant ſoit peu de tems les bras en place ou en repos dans quelques-uns des eſpaces qu'ils parcouroient entre leur attitude preſque horiſontale derriere le dos & leur attitude perpendiculaire ſur la tête.

5°. Le mouvement de moulinet étoit encore plus prompt, & ne permettoit aucune inſpection aſſez diſtincte pour faire des obſervations ſur les attitudes ſucceſſives des bras. Tout ce que je pus remarquer ici, c'eſt que cet homme diſoit avoir beſoin de faire encore ce tour à contre-ſens pour raccommoder ſon bras; & il le fit, outre cela enſuite tirer & ſecouer par une autre perſonne pour la même raiſon. Il obſervoit à-peu-près la même choſe après le mouvement d'eſtrapade. Il étoit plus lent à ſe mettre en train, pour ces deux ſortes de mouvemens, quand il avoit froid que quand il avoit chaud.

Après l'expoſé hiſtorique des principaux tours du Vénitien & l'examen que j'en ai fait, voyons comment on les peut expliquer par l'anatomie, & quelle utilité on peut tirer de cette curioſité.

A l'égard de la ſaillie extraordinaire des omoplates en maniere d'aîlerons, je crus d'abord & en regardant ſeulement de loin que c'étoit le plan ſupérieur du muſcle trapeze qui produiſoit cet effet en agiſſant ſur l'omoplate comme ſur un levier de la troiſieme eſpéce; mais en examinant de plus près, je trouvai très-peu de réſiſtance dans le muſcle trapeze, & je vis avec étonnement une grande contraction dans le muſcle *biceps* dont on borne communément l'uſage à la flexion de l'avant-bras. Cependant je fus ravi de trouver encore un nouvel emploi de ce muſcle, outre ceux que j'avois déjà découverts & publiés dans les mémoires de l'Académie de 1720.

Ce nouveau phénomène du muſcle *biceps* me parut d'abord fort extraordinaire; mais après avoir bien confronté ſa ſituation naturelle avec l'attitude que le Vénitien donne à ſes bras dans cette occaſion, je crois l'avoir compris, & voici comme je l'entends. Quand on tient les mains jointes derriere le dos, ayant les coudes fléchis, il faut néceſſairement que la partie antérieure de l'os du bras ſoit tournée vers les côtes, & les autres parties à proportion, comme il paroît aſſez évidemment par la ſituation forcée du coude & du pli de chaque bras dans cette attitude. On ſait que le muſcle *biceps* eſt attaché par ſon extrêmité inférieure à l'avant bras, & par deux extrêmités ſupérieures à l'omoplate, ſavoir, au deſſus de ſa cavité glénoïde & à la pointe de ſon avance nommée coracoïde; on ſait auſſi que le corps de ce muſcle eſt placé le long de la partie preſque antérieure de l'os du bras: ainſi dans l'attitude en queſtion, l'os du bras étant contourné de la maniere que je viens de dire, ce muſcle eſt auſſi tourné vers les côtes, & paroît même en arriere. Il s'enſuit

de là qu'étant contracté ou raccourci dans cette situation, & son extrêmité inférieure étant fixée par l'avant-bras qui est arrêté derriere le dos, il doit mouvoir l'omoplate sur la tête de l'os du bras en maniere de levier de la premiere espéce, c'est-à-dire, appliquer sa partie supérieure aux côtes, & par le même mouvement en écarter sa partie inférieure. Pour rendre cet écartement plus sensible, il faut pousser les mains fortement contre le dos : en observant cette derniere circonstance que j'expliquerai dans la suite, il est facile à chacun, principalement à ceux qui sont maigres, de faire le même tour, mais non pas dans le même degré que le Vénitien qui y étoit exercé.

Le second tour de cet homme ou son adresse d'approcher ses omoplates, & de tenir fortement entr'elles différentes choses, me parut d'abord plus difficile à comprendre que le premier. On dit communément que les omoplates sont tirées vers l'épine du dos par les muscles nommés rhomboïdes & par une portion du trapeze ; mais il est assez évident que ces muscles ne peuvent se raccourcir jusqu'à joindre tout-à-fait les omoplates, & que s'ils le pouvoient, ils empêcheroient les omoplates d'embrasser. Avant d'avoir fait un examen particulier de ce tour, je croyois en avoir trouvé tout l'artifice dans les seuls muscles appelés grands dorsaux, & je pensois que les bras étant tirés en arriere par la portion supérieure de ces muscles, pourroient pousser les omoplates vers l'épine du dos : mais en y regardant de près, je fus aussi surpris que dans l'examen du premier tour de n'y sentir presque aucun effort, & de voir encore le muscle *biceps* employé & extraordinairement gonflé. Je compris bientôt par-là que la méchanique de ce second tour étoit presque la même que celle du premier, & que le muscle *biceps* étoit encore ici le principal acteur ou moteur, mais par une direction différente : car l'os du bras étoit ici tourné de maniere que le *biceps* étoit situé dans un sens presque opposé à celui qu'il avoit dans le premier tour ; les coudes étoient presque tournés l'un vers l'autre ; les bras étoient très étendus & les mains jointes. Dans cette attitude les deux *biceps* se mettent en contraction, & étant fixés par leurs extrêmités inférieures, meuvent encore les omoplates sur leur articulation en maniere de levier de la premiere espéce, mais autrement que dans le premier tour, car ils tirent l'apophyse coracoïde & la partie supérieure du cou de chaque omoplate directement en dehors, & par là poussent leurs bases vers l'épine du dos, & les approchent. Pour serrer fortement les omoplates ainsi jointes, il faut que les bras soient étendus très-ferme, les mains jointes & les coudes en même tems contournés avec effort vers l'épine du dos, comme je l'expliquerai plus en détail dans la suite de ce mémoire. Le coraco-brachial y contribue aussi.

Le mouvement d'estrapade n'est pas si difficile à expliquer qu'à imiter. Le plus rude de ce tour, & qui en fait toute la difficulté, c'est de lever les bras derriere le dos, & de les hausser tout de suite pour les faire passer au-dessus de la tête, sans dégager les mains liées. Tout le reste est très ordinaire, & on comprend facilement que pour passer les mains liées par-dessous les pieds, il ne faut que pouvoir bien plier une jambe, & se tenir ferme sur l'autre. En faisant cette espéce d'estrapade à contre-sens, la grande difficulté se rencontre au même point, savoir quand il faut renverser les bras de devant en arriere par-dessus la tête, les mains liées ensemble. Ainsi de tout le cercle que les

bras décrivent par ce mouvement, il n'y en a gueres que le tiers qui renferme toute la difficulté, & ce tiers eſt la partie compriſe en arriere entre le dos & la tête.

Avant d'expliquer ce mouvement, il faut faire ſouvenir que l'articulation de l'os du bras avec l'omoplate eſt ſphéroïde & ſemblable à ce que les faiſeurs d'inſtrumens de mathématique appellent genou; que la tête hémiſphérique de l'os du bras eſt poſée obliquement & un peu tournée de dedans en arriere, & non pas directement vers les côtes, comme les figures ordinaires du ſquelette le repréſentent; moyennant cette poſition elle répond à la cavité articulaire de l'omoplate. Il faut encore, avant d'expliquer ce tour, faire diſparoître une difficulté très chimérique, mais ſpécieuſe & qui cache, pour ainſi dire, celle qui mérite le plus d'attention; car en regardant ce tour, on eſt d'abord porté à croire que le mouvement des bras autour du centre de leur articulation avec les omoplates eſt ſimple, uniforme & à-peu près ſemblable au mouvement des rayons d'une roue autour de l'eſſieu; mais pour peu que l'on y faſſe attention, même ſans ſavoir l'anatomie, on voit bien que l'on ne pourroit faire ce mouvement uniforme ſans tordre & déchirer les parties molles qui lient & ſoutiennent l'articulation : de plus il n'y a point d'organe pour accomplir un tel mouvement, quand même il ſeroit poſſible; ainſi il ne faut pas encore le confondre avec celui d'une eſtrapade réelle qui dérange l'articulation & bleſſe conſidérablement les parties qui l'environnent. Une vraie connoiſſance de la ſtructure & de la méchanique de cette articulation & de ces parties diſſipe entiérement la fauſſe apparence que la vîteſſe du mouvement favoriſe, & elle découvre ce qui s'y paſſe réellement de la maniere ſuivante.

L'un & l'autre bras n'a qu'un ſimple mouvement de rayon dans les trois quarts, plus ou moins, du cercle de ce tournoiement autour du centre de l'articulation, comme il eſt facile à chacun de voir en portant le bras directement, ſucceſſivement & lentement en haut, en avant, en bas & en arriere. Mais dans l'eſpace ou dans le tiers de cercle de la circonvolution qui reſte à faire de derriere en haut, ce mouvement devient compoſé & comme triple, la colonne de l'os du bras, en parcourant ce tiers de cercle, fait en même tems deux petits mouvemens différens autour de ſon axe; car étant parvenue de devant par en bas en arriere par un ſimple mouvement de rayon de roue, elle commence là à ſe tourner peu à peu en maniere de pivot autour de ſon axe juſqu'à un certain degré où elle fait encore un petit tour de pivot à contre-ſens pour revenir au ſimple mouvement de rayon. Ceux qui ſe laiſſent facilement éblonir par une ſeule nouveauté vraie ou fauſſe, ne ſongeant point à ces deux petits tours eſſentiels que la vîteſſe du mouvement dérobe à la vue, forgeroient là deſſus un ſyſtême très-ſpécieux, quoique faux.

Après avoir vu à quoi ſe réduit cette difficulté apparente, celle qu'on peut regarder comme réelle, eſt le grand renverſement des bras derriere les épaules & la tête. Un peu d'attention à ce que je vais dire en facilitera l'explication. On ſait que pluſieurs mouvemens du bras ne ſe font pas tant par ſon articulation avec l'omoplate que par les attitudes variées de l'omoplate qui les favoriſent : c'eſt ce qu'on reconnoît évidemment lorſqu'on examine les épaules des gens maigres pendant qu'ils font différens tours de bras. Une longue habitude rend les articulations plus liantes, les ligamens plus ſouples & les muſ-

cles plus agiſſans comme quantité d'exemples le prouvent, ſans parler des habitudes forcées. Outre cela le Vénitien ayant l'avantage de pouvoir reculer beaucoup ſes omoplates, il a auſſi plus de facilité à renverſer ſes bras : il paroît même que cet homme ne recule pas ſes deux épaules en même tems, mais l'une après l'autre pour ne pas les froiſſer ou bleſſer par leur rencontre. Il faut encore obſerver qu'il fait pluſieurs mouvemens préparatoires avant d'en venir à celui d'eſtrapade pour rendre les muſcles & les ligamens ſouples, & pour exprimer une quantité ſuffiſante de la lymphe mucilagineuſe qui arroſe ces articulations, & les rend plus gliſſantes.

Le mouvement de moulinet dépend de la même méchanique que celui d'eſtrapade, mais il eſt plus aiſé quand il eſt une fois en train, parce qu'il ſe fait par un ſeul bras & tout de ſuite ſans obſtacle. Ce mouvement paroît auſſi en quelque maniere dans ceux qui tournent la fronde.

Je remets à la ſuite de ce mémoire l'explication de pluſieurs autres phénomènes par rapport aux muſcles coadjuteurs des mouvemens qui ont paru dans ces tours du Vénitien : j'y joindrai mes remarques ſur l'utilité qui en réſulte, avec la découverte de la nouvelle eſpéce de muſcle que j'ai annoncée dans le titre.

Obſervations nouvelles ſur les mouvemens ordinaires de l'Epaule, ſur l'action des Muſcles qui exécutent ces mouvemens, & ſur l'uſage particulier de quelques-uns des mêmes Muſcles : avec quelques remarques ſur le Muſcle Grand Dorſal & ſur ceux du bas-ventre.

Par M. Winslow. (*Mémoires de 1726, pag. 176.*)

La méchanique de l'omoplate & celle de l'os hyoïde par rapport à leurs mouvemens & à leurs changemens d'attitude, eſt fort différente de celle des autres os qui ont tous des appuis fermes ſur leſquels ils ſont ou mus ou arrêtés par les muſcles, en partie en maniere de leviers, & en partie d'une autre façon ; au lieu que l'omoplate & l'os hyoïde ne ſont que ſuſpendus & différemment bridés par les muſcles même qui les meuvent & qui déterminent ou fixent leurs attitudes ſelon les différens beſoins. Je ne parlerai ici que de ce qui regarde l'omoplate.

Les anatomiſtes conviennent que cet os eſt la principale piéce de l'épaule, qu'elle ſe trouve dans les animaux auſſi-bien que dans l'homme, & que la clavicule n'eſt, pour ainſi dire, qu'acceſſoire dans l'homme & dans ceux d'entre les quadrupedes qui peuvent tourner leurs pattes antérieures pour embraſſer quelque choſe. Ils conviennent que les mouvemens & les différentes attitudes de l'épaule dépendent principalement de l'omoplate qui en même tems entraîne ou pouſſe la clavicule. On s'eſt contenté de dire en général que l'omoplate peut monter, deſcendre, avancer, reculer, & que les mouvemens de cet os ſont bornés par la clavicule, qu'il ſert d'appui aux os du bras & en fa-

cilite les mouvemens. On n'a rien déterminé sur les attitudes particulieres de ces os dans les différens mouvemens de l'épaule. On a toujours été fort partagé & indécis par rapport aux muscles qui exécutent ces mouvemens, & encore s'est-on beaucoup mépris dans les usages non-seulement des muscles qu'on a voulu y destiner, mais encore de ceux qu'on a voulu en exclure, & même de ceux dont on ne parle qu'en doutant.

Il n'est donc pas surprenant que l'on ne trouve nulle part, que je sache, l'explication de plusieurs phénomènes très-singuliers qui en dépendent, dont en voici deux qui sautent aux yeux de tout le monde, & qui se présentent presque à tout moment.

Le premier est que l'omoplate est la base, l'appui & le soutien de tous les mouvemens tant simples que composés, & de tous les efforts du bras, même des plus violens, tandis que lui-même n'est ni mu, ni fixé sur aucun appui solide comme les autres os.

Le second phénomène est la grande puissance de l'épaule pour surmonter ou contrebalancer des résistances très considérables, pour soulever des fardeaux d'une très grande pesanteur, & pour les soutenir sans se laisser abaisser.

J'en ajoute encore un troisieme qui a lieu lorsqu'étant assis & appuyant les mains sur son siége à côté des hanches, on souleve tout le corps, & qu'on le tient comme suspendu entre les épaules sans qu'elles montent ou changent leur attitude ordinaire.

Pour expliquer ces phénomènes, & pour fixer le nombre, les fonctions & les usages des muscles qui y ont rapport, il faut d'abord examiner toutes les circonstances qui accompagnent les mouvemens & les attitudes de l'épaule tant en général qu'en particulier.

Les mouvemens de l'omoplate en général paroissent plus sur la partie de l'omoplate qu'on appelle *acromion*, & qui est précisément ce qu'on nomme pour l'ordinaire épaule, & sur l'extrêmité voisine de la clavicule, que sur les autres parties de ces deux os.

Quoique la situation & l'attitude de ces deux os soient très-connues, je ne trouve pas qu'on ait fait assez d'attention sur la direction de la cavité glénoïde de l'omoplate qui reçoit la tête de l'os du bras, ni sur celle des facettes cartilagineuses de l'*acromion* & de la clavicule par lesquelles ces deux os s'articulent ensemble.

La cavité glénoïde n'est pas tournée directement en dehors, mais elle est aussi en même tems tournée obliquement vers le devant & en haut. La petite facette cartilagineuse de l'*acromion* est tournée obliquement en dedans, & celle de la clavicule obliquement en dehors. La nécessité de cette remarque paroîtra dans la suite.

A l'égard des mouvemens particuliers de l'épaule & des attitudes qui en résultent, il ne suffit pas de savoir qu'on la peut hausser & baisser, porter en devant & en arriere, il faut absolument examiner les différens cas dans lesquels chaque espéce de mouvement & d'attitude est employée. J'avoue ingénuement que mon inadvertance sur cet article m'a fait perdre un tems considérable, & m'a causé beaucoup de fatigue inutile, jusqu'à ce que je me suis apperçu que la même espéce de mouvement differe considérablement selon les différens cas où elle se rencontre. Les exemples suivans feront comprendre ce

que je viens de dire : mais il faut avec cela obſerver que par les termes de hauſſer, baiſſer, &c. je ne comprends pas ſeulement un certain changement d'attitude, mais encore les efforts contre une attitude oppoſée. Car les muſcles qui levent une partie dans une occaſion, ſont les mêmes qui dans une autre occaſion font ſeulement effort contre l'abaiſſement de la même partie, ſans la lever : par exemple, les muſcles qui levent l'épaule quand on la veut hauſſer, ſont les mêmes qui l'empêchent de s'abbaiſſer quand on veut qu'elle ſoutienne un fardeau. Il faut encore obſerver que dans quelque ſituation que le corps puiſſe être, le terme de lever ſignifie ici approcher de la tête, & que celui de baiſſer en marque l'éloignement ; ſoit qu'on ſoit debout, aſſis, couché, qu'on ait la tête en haut, en bas, &c. ſans cette attention l'on pourroit quelquefois ſe trouver embarraſſé.

Voici pluſieurs exemples de ces différens mouvemens, arrangés ſous quatre claſſes générales.

Premiere Classe.

On hauſſe l'épaule, ou on l'empêche de ſe baiſſer.

Sans charge ou réſiſtance étrangere, le bras étant en bas auprès des côtes, comme quand on hauſſe les épaules par compaſſion, ou pour faire un grand ſoupir. (Pl. XIII. Fig. I.)

Sans charge ou réſiſtance étrangere, le bras étant étendu & éloigné des côtes, comme pour montrer quelque choſe de loin. (Fig. II.)

Pour ſoulever ou ſoutenir un fardeau ſoit immédiatement, ſoit par le moyen d'une corde, &c. ſoit enfin par quelque portion du bras abaiſſé, comme quand on porte un ſeau ſur l'avant-bras ou avec la main (Fig. III, IV & V.)

La même choſe arrive à ceux qui ſur une corde horiſontalement tendue, ſe pendent par les mains la tête en bas & les jambes en haut, car ils font tous leurs efforts pour empêcher les épaules de s'éloigner de la tête, c'eſt-à-dire, ſelon le langage commun, de s'abaiſſer. (Fig. VI.)

Pour ſoutenir un fardeau par les mains au-deſſus de la tête ; cela arrive auſſi à ceux qui s'appuyent ſur les mains, la tête en bas & les jambes en haut. (Fig. VII & VIII.)

Pour tirer de bas en haut. (Fig. IX.)

Seconde Classe.

On baiſſe l'épaule, ou on l'empêche de monter.

Simplement ſans charge étrangere, comme quand on veut faire le coulong. (Fig. X.)

Pour tirer de haut en bas (Fig. XI.)

Pour marcher avec des béquilles. (Fig. XII.)

Pour s'appuyer directement ſur les coudes ou ſur les mains, comme pour imprimer un cachet, &c. (Fig. XIII.)

Pour ſe ſoulever directement par les mains appuyées ſur le ſiége à côté des hanches, quand on eſt aſſis. (Fig. XIV.)

Ou pour ſe mettre ſur ſon ſéant dans le lit. (Fig. XVI.)

Pour grimper ſans éloigner les bras des côtés de la poitrine. (Fig. XV.) La ſuſpenſion du corps par les bras levés en haut, peut encore avoir lieu ici, quoiqu'elle puiſſe auſſi être rapportée à une autre eſpéce de mouvement ou d'attitude, dont il ſera parlé dans la ſuite.

Pour lever la tête pendant qu'on eſt couché ſur le côté. (Pl. XIV. Fig. XVII) Cette obſervation eſt très-ſinguliere, & perſonne que je ſache, n'en a parlé. Je l'expliquerai ci-après.

Troisieme Classe.

On avance l'épaule ſur le devant, ou on l'empêche de reculer.

Simplement ſans réſiſtance étrangere comme pour croiſer les bras. (Fig. XVIII.)

Pour s'appuyer ſur les mains ou ſur les coudes, le viſage & la poitrine étant en bas, comme quand on veut ſe proſterner. (Fig. XIX.)

Pour traîner ou tirer par derriere. (Fig. XX.)

Pour pouſſer directement devant ſoi avec les bras étendus, ou de côté avec un ſeul. (Fig. XXI, XXII.)

Quatrieme Classe.

On recule l'épaule ou on l'empêche d'avancer.

Simplement ſans réſiſtance étrangere, comme pour faire avancer ou ſaillir la poitrine. (Fig. XXIII.)

Pour tirer à ſoi par devant, comme quand on tire une grande ſcie. (Fig. XXIV.)

Pour embraſſer. (Fig. XXV.)

Pour ſe ſoulever dans le lit, étant couché ſur le dos, par une corde attachée en haut (Fig. XXVI.)

Après avoir conſidéré les différens mouvemens de l'épaule & les cas où ils arrivent, il faut faire attention ſur les attitudes des os qui la compoſent. On ſe ſouviendra d'abord que l'omoplate eſt un os large, mince, irréguliérement triangulaire, & diſpoſé naturellement de la maniere ſuivante : des trois bords, le plus petit que les anatomiſtes appellent côté ſupérieur de l'omoplate eſt ſitué en haut & preſque tranſverſalement : le plus grand auquel ils ont donné le nom de baſe, regarde l'épine du dos; de maniere qu'il en eſt plus éloigné par en bas que par en haut; le troiſieme bord communément appelé côté inférieur de cet os, eſt fort obliquement tourné vers les parties latérales de la poitrine. Des deux angles qui terminent la baſe, l'un eſt ſupérieur, & l'autre inférieur; le troiſieme qui n'a ni la forme, ni le nom d'angle, & qui eſt plutôt une eſpéce de col déterminé par la cavité nommée glénoïde, porte deux avances, une petite appelée coracoïde, & une dite *acromion*; ſa ſituation eſt telle que l'*acromion* eſt le plus élevé, & forme principalement ce qu'on appelle communément le moignon de l'épaule. (Pl. XIV. Fig. A.)

Dans la premiere eſpéce des mouvemens marqués ci-deſſus, c'eſt-à-dire, quand ou hauſſe l'épaule, c'eſt de toutes les parties de l'omoplate le ſeul *acromion* qui ſoutient les efforts des fardeaux & des réſiſtances. Quand les mouvemens

mouvemens ſont petits, tout le corps de cet os paroît monter preſqu'uniformément : mais dans les grands mouvemens, l'*acromion* ſe leve pendant que l'angle ſupérieur deſcend, & que l'angle inférieur ſe porte en devant. (Pl. XIV. Fig. B.) L'extrêmité voiſine de la clavicule ſuit les mouvemens de l'*acromion*, y étant étroitement liée, pendant que l'autre extrêmité de la clavicule ne ſe meut que comme ſur un point, étant attachée à la partie ſupérieure.

Des cinq muſcles qui meuvent l'omoplate ſur le *thorax*, les trois qui l'attachent aux vertèbres, ſavoir, le trapeze, le rhomboïde, & le nommé releveur propre, n'ont donné aucun ſujet de conteſtation parmi les anatomiſtes qui ont écrit avant moi; les deux autres qui l'attachent aux côtes, ſavoir, le grand dentelé & le petit pectoral, n'ont pas eu le même ſort. Ce dernier a été très-long-tems compté parmi les ſeuls moteurs de l'omoplate, & le grand dentelé parmi les muſcles de la reſpiration. Dans la ſuite on a cru ces deux muſcles réciproquement capables de mouvoir l'omoplate & les côtes en différentes occaſions. Riolan, dans ſon anthropographie de l'année 1649, (dans laquelle édition il a révoqué tout ce qu'il avoit écrit auparavant) diſtingue les muſcles de l'omoplate en propres & communs. Il appelle propres le trapeze, le rhomboïde, le releveur & le petit pectoral, n'oſant pas y joindre le grand dentelé qui lui paroiſſoit plutôt appartenir au mouvement des côtes qu'à celui de l'omoplate. Il nomme communs le grand dorſal & le petit pectoral; leſquels, dit-il, quoique deſtinés au mouvement du bras, s'attachent un peu en paſſant à l'omoplate. Il n'en donne pas d'autre raiſon, ni d'autre explication.

On a été très-long-tems ſans donner aucun muſcle à la clavicule, étant dans la penſée qu'elle n'en avoit pas beſoin, à cauſe de ſa connexion avec l'omoplate, dont elle ſuit les mouvemens. Spigel, profeſſeur de Padoue, & l'un des premiers contemporains de Riolan, lui a enfin approprié le muſcle appelé ſous-clavier, que tous les anatomiſtes avant lui avoient rangé parmi les muſcles de la reſpiration. On lui avoit fait des objections; il y a répondu & fait tout de ſon mieux pour montrer que ce muſcle eſt l'abaiſſeur propre de la clavicule. Je m'étonne qu'il n'eût pas auſſi reconnu pour un releveur de cet os la portion antérieure ou ſupérieure du trapeze qui y eſt ſi particuliérement attachée. Pluſieurs modernes ſont encore du ſentiment des Anciens par rapport au muſcle ſous-clavier; je m'expliquerai dans la ſuite.

Avant que d'entrer dans l'examen particulier des différens mouvemens de l'épaule, il faut ſe ſouvenir que l'omoplate, outre les cinq muſcles mentionnés ci-deſſus, ſert encore d'attache à pluſieurs autres, ſavoir à ſept pour le bras, qui ſont le deltoïde, le ſur-épineux, le ſous-épineux, le grand rond, le petit rond, le ſous-ſcapulaire & le coraco-brachial; à deux pour l'avant bras qui ſont le *biceps* & le long extenſeur; à un pour l'os hyoïde, appelé communément coraco hyoïdien, & que je nommerois plutôt omo-hyoïdien. Il eſt bon d'avertir à cette occaſion que Riolan même, quoiqu'il lui donnât le nom commun de coraco-hyoïdien, a dit qu'il n'eſt pas attaché à l'apophyſe ou épiphyſe coracoïde, mais à la côte ſupérieure de l'omoplate.

Il eſt bon de faire une pareille attention par rapport à la clavicule, qui, outre le muſcle ſous-clavier, ſert auſſi d'attache à une portion du trapeze, à une du deltoïde, à une du grand pectoral, à une du ſterno-maſtoïdien, que l'on nomme auſſi ſterno-cleido maſtoïdien, à cauſe de ſon attache à la cla-

vicule. Je passe sous silence le sterno-hyoïdien, & le sterno-thyroïdien, de même qu'un petit muscle très-particulier dont personne n'a parlé, que je sache, & que j'avois d'abord pris pour une bande extraordinaire du coraco ou omo yoïdien. On verra dans la suite l'utilité de cette attention sur les muscles circonvoisins.

L'élévation de l'épaule est communément attribuée à l'action du muscle qu'on a nommé pour cela releveur propre de l'omoplate, & à celle de la portion supérieure du muscle trapeze. J'ai fait voir dans un mémoire de l'année 1719, que, contre l'opinion ordinaire, toutes les portions du trapeze concourent souvent ensemble à cette action, & qu'alors ledit releveur, loin de lever, se relâche & suit l'abattement de l'angle supérieur de l'omoplate, en même tems que l'*acromion* se leve. Mais ayant considéré attentivement les résistances considérables que l'on surmonte quelquefois par l'épaule, soit en la levant, soit en l'empêchant de s'abaisser, & la grande délicatesse de la portion antérieure ou supérieure du muscle trapeze, laquelle est très-mince, & par conséquent composée de très-peu de fibres motrices, quoique sa longueur & sa largeur fassent d'abord paroître le contraire; ayant considéré, dis je, cette disproportion, & ne trouvant aucun exemple d'une pareille dans tout le corps humain, je me suis trouvé fort embarrassé. Comment expliquer cette force de lever l'épaule pour surmonter & pour soutenir des poids qui paroissent presqu'insurmontables? Ma difficulté étoit d'autant plus grande, que souvent ce n'est que l'extrêmité ou le moignon de l'épaule qui en est chargé, que c'est la portion la plus foible du trapeze qui y est attachée, & enfin que le prétendu releveur en est trop éloigné, pour pouvoir devenir auxiliaire dans cette situation. Mais je désespérois presque en voyant ensuite que l'on peut tenir la tête entiérement inclinée sur l'une ou l'autre épaule, & en même tems hausser cette épaule, ou la tenir haussée avec autant de force qu'on la hausse & qu'on la tient haussée, la tête & le cou étant dans leur situation ordinaire: car tout le monde sait que la portion du trapeze qui tient par une de ses extrêmités à l'*acromion* & à la clavicule, est attachée par l'autre à l'*occiput* & aux vertèbres supérieures du cou; d'où on conclut naturellement que dans la situation inclinée de la tête & du cou dont je viens de parler, les fibres de la portion supérieure du trapeze sont lâches & hors d'état de se raccourcir suffisamment. J'ajoute à tout cela qu'en tenant l'épaule levée, on ne sent pas par le tact la tension de ces fibres du trapeze, & qu'on peut en cette situation, & dans cette attitude de l'épaule, & même de toutes les deux épaules, tourner la tête très-librement de côté & d'autre.

Enfin, après avoir examiné de nouveau divers autres muscles, sur-tout le grand dentelé, le plus fort de tous ceux qui attachent l'omoplate au tronc, & que j'ai décrit dans mon mémoire de 1719, j'ai reconnu, d'après la forme, le volume & la disposition de ce dernier muscle, l'arrangement de ses fibres & l'attache de sa plus grande portion vers l'angle inférieur de la base de l'omoplate, que toutes ses parties conspirent à lever l'*acromion* en haut; car les bandes rayonnées font avancer l'angle inférieur de l'omoplate vers la partie latérale de la poitrine, & les plus supérieures de ces mêmes bandes soulevent cet angle, le soutiennent & contrebalancent les résistances auxquelles sont exposés l'*acromion* & l'extrêmité voisine de la clavicule qui sont levés en haut par le même moyen. Il ne faut pas oublier ici ce que j'ai déjà dit, que tandis que

l'*acromion* monte, l'angle supérieur de sa base descend, & l'angle inférieur s'avance vers le devant, de sorte que toute l'omoplate se tourne sur le plan de sa largeur. Lors donc qu'on veut lever l'épaule chargée d'un grand fardeau, on retient le plus qu'il est possible sa respiration, afin que les côtes, étant arrêtées par là, vacillent moins, & deviennent ainsi le point fixe de ce muscle.

Tout ceci me paroît prouver assez évidemment que le muscle grand dentelé est le principal acteur du mouvement de l'épaule en haut, que sans lui il est impossible d'expliquer comment on peut soulever & soutenir d'aussi grands fardeaux, & enfin que le muscle trapeze n'est que son auxiliaire. Toutes les portions de l'un & de l'autre de ces deux muscles concourent à la même action, mais d'une maniere très-différente, tant par rapport à la quantité qu'à la direction de leurs fibres motrices.

Dans cette espéce de mouvement de l'épaule, le muscle rhomboïde, le petit pectoral & le prétendu releveur propre ne font que se prêter comme des modérateurs, selon l'idée que j'ai proposée dans mon mémoire de 1720 *sur l'action des muscles en général.* Mais après ce mouvement ils conspirent tous trois ensemble à ramener l'épaule dans son attitude ordinaire, c'est-à-dire, à la rabaisser, principalement dans les cas que j'expliquerai ci après.

Je réserve pour une autre occasion mes remarques sur l'usage que non-seulement plusieurs Anciens, mais aussi quelques modernes attribuent au grand dentelé par rapport à la respiration. Il suffit pour le présent d'avoir fait entrevoir par-tout ce que je viens de dire, & par ce que j'ai dit dans mon mémoire de 1719, que la plus grande & la plus forte portion du grand dentelé est tellement disposée qu'elle ne peut absolument lever les côtes, comme on l'a prétendu, & que la petite portion qui semble dans quelques sujets pouvoir relever la derniere côte à laquelle elle est attachée, est très-mince, très-foible & à peine la dixieme partie de ce muscle (*a*).

M. Cowper, dans sa *grande Myographie posthume* imprimée à Londres en 1724 *in-fol.* rapporte une observation au sujet du prétendu releveur propre de l'omoplate : » Nous avons trouvé, dit-il, dans quelques sujets des faisceaux » de fibres charnues qui sortoient de la partie inférieure de ce muscle, & al- » loient se terminer sur la seconde ou troisieme côte avec la partie supérieure » du grand dentelé. *Chap. XX. n. 83.* Il me semble que ces faisceaux de Cowper ne sont que la petite portion particuliere du grand dentelé dont j'ai donné la description en 1719; & que M. Cowper l'a prise pour un détachement du nommé releveur.

On comprend aisément que toutes les circonstances que j'ai rapportées à la premiere classe des mouvemens de l'épaule, c'est à-dire, à son élévation ou haussement, s'expliquent par une même méchanique, & que c'est le grand dentelé qui en est le principal organe. On pourroit trouver quelque difficulté là-dessus par rapport à la sixieme & à la huitieme figure; mais si l'on fait attention que dans la sixieme figure l'homme étant pendu à contre-sens par ses mains sur une corde horisontalement tendue les pieds en haut & la tête en bas, tout le fardeau de son corps tombe entre les épaules qui arrêtées par les mains, ne peuvent pas suivre; de sorte que dans ce cas les épaules seroient

(a) Voyez *les remarques de M. Winslow sur plusieurs articles du Traité de Borelli de motu animalium*, ci-après année 1736.

violemment écartées de la tête vers les fauſſes côtes, c'eſt-à-dire, ſelon le langage ordinaire, abaiſſées au point de cauſer des compreſſions & des traillemens inſupportables, ſi elles n'étoient alors contrebalancées par quelque artifice qui les maintiendroit dans leur place, ou les approcheroit de la tête, c'eſt-à-dire, ſelon le même langage, les tiendroit levées ou hauſſées ſelon le beſoin. Cet artifice ſe trouve encore dans l'action du grand dentelé qui eſt, comme je l'ai fait ſentir, le principal moteur dans toutes ces attitudes de la premiere claſſe des mouvemens de l'épaule. Il n'eſt pas difficile d'appliquer ceci à la figure huitieme qui repréſente l'homme étant appuyé ſur ſes mains à terre, ſans que ſa tête y touche, pendant qu'il tient les jambes directement en haut. C'eſt pourquoi, ſans m'y arrêter je paſſerai à la ſeconde claſſe.

L'abaiſſement de l'épaule a été preſque en tout tems plus attribué à ſon propre poids qu'à l'action des muſcles. Spigel eſt le premier, comme je l'ai déjà dit, qui lui ait trouvé un abaiſſeur particulier, ſavoir, le muſcle ſous-clavier, après l'avoir ôté du rang des muſcles de la reſpiration parmi leſquels l'opinion commune des Anatomiſtes l'avoient placé. Les raiſons qu'il a oppoſées à cette opinion n'ont pas été aſſez convaincantes pour la faire abandonner. Il dit qu'encore que cette partie puiſſe redeſcendre par ſon propre poids ſans le ſecours du muſcle ſous-clavier, il y a cependant des occaſions où on en avoit beſoin, comme quand on eſt couché. Il ajoute que cet uſage & ce beſoin ne regarde pas tant la clavicule en particulier que l'omoplate même, qui ſans cela n'auroit pas eu de muſcle abaiſſeur, & par conſéquent auroit été ſouvent expoſée à de grands inconvéniens. Il allegue encore pour preuve de ſon opinion les phénomènes qui ſe rencontrent dans les différentes fractures de la clavicule, & dont je dirai mon ſentiment dans une autre occaſion.

Depuis ce tems juſqu'à nos jours, l'ancienne idée de la fonction de ce muſcle a toujours trouvé des partiſans juſques parmi les grands maîtres, & même parmi les plus modernes, comme il paroît aſſez par leurs ouvrages. Il ſemble d'abord très-étonnant que dans un ſiécle auſſi éclairé que le nôtre, les ſavans ſoient ſi partagés & ſi indéterminés ſur l'uſage de ce muſcle, comme s'il étoit difficile de l'examiner; ou qu'il fallût faire venir pour cela des ſujets de pays très-éloignés; muſcle néanmoins que le moindre apprentif connoît & démontre ſans difficulté. Mais cet étonnement ceſſera bientôt, ſi l'on fait réflexion que ſouvent on ſe contente de ſes idées ſans les vérifier par l'expérience, ou que l'on ſe contente de l'inſpection d'un ſquelette mal accommodé, ou tout au plus d'une diſſection faite à la hâte & très-ſuperficiellement, ou enfin qu'on ſe repoſe ſur le rapport de ceux que l'on croît aſſez habiles.

Mais pour revenir au muſcle ſous-clavier, ſi l'on veut une preuve démonſtrative de la nullité de ſon uſage par rapport à la reſpiration, & de la réalité de celui qu'il peut avoir à l'égard du mouvement de la clavicule, il faut d'abord bien examiner la conformation de la premiere côte & ſa connexion avec le *ſternum*. Il faut faire cet examen non pas ſur un ſquelette ordinaire où la vraie connexion de la premiere côte avec le *ſternum* eſt détruite, mais ſur un cadavre tout frais, après en avoir emporté les parties molles qui environnent cette côte, & en y laiſſant les cartilages & les ligamens dans leur entier. Alors on verra 1°. que ſa portion cartilagineuſe eſt beaucoup plus courte, beaucoup plus large & beaucoup moins ſouple que celle de toutes les autres côtes. 2°. On verra que cette portion n'eſt pas articulée avec le *ſternum* comme

celle des côtes ſuivantes, mais quelle eſt auſſi intimement ſoudée avec le *ſternum* qu'elle l'eſt avec le corps de la côte. Enſuite il faut examiner avec beaucoup d'attention le muſcle ſous-clavier, ſa direction & ſes attaches. On obſervera non-ſeulement qu'il eſt placé entre la clavicule & la premiere côte le long de l'intervalle de ces deux os un peu obliquement comme tout le monde ſait, mais auſſi qu'il eſt attaché par un bout au haut de la portion cartilagineuſe de cette côte vers le *ſternum*, de même qu'à une petite partie voiſine de ſa portion oſſeuſe, & que par l'autre bout il s'attache à une bonne partie de l'extrêmité humérale de la clavicule. Ainſi cette partie de la premiere côte étant immobile, & l'extrêmité oppoſée de la clavicule étant très-facile à mouvoir, il eſt évident qu'il ne peut lever la premiere côte, & que dans certains cas il peut facilement rabaiſſer la clavicule & en même tems l'épaule, par la connexion de cet os avec l'omoplate.

J'ai avancé ci-deſſus que l'épaule étant levée par l'action du grand dentelé & du trapeze, trois autres muſcles, ſavoir, le petit pectoral, le rhomboïde & le prétendu releveur propre conſpirent enſemble à la rabaiſſer dans certaines occaſions. Ainſi en y ajoutant le muſcle ſous clavier, on peut compter quatre muſcles abaiſſeurs de l'épaule, pour me ſervir du langage commun des Anatomiſtes. J'ai encore averti que Riolan diviſe les muſcles de l'omoplate en propres & en communs, prenant pour ces derniers le grand dorſal & le grand pectoral, & diſant pour toute raiſon que ces muſcles, quoiqu'employés à mouvoir le bras, adhérent un peu à l'omoplate en paſſant, ſavoir, le grand pectoral à l'*acromion* par une légere adhérence de ſa portion ſupérieure, & le grand dorſal à l'angle inférieur de l'omoplate par une petite portion détachée qu'il croit capable d'abaiſſer cet os.

Pluſieurs auteurs ont avancé que la portion du muſcle trapeze peut auſſi abaiſſer l'épaule; mais j'ai démontré le contraire dans mon mémoire de 1719. A l'égard de la petite portion ſupérieure du grand dorſal, ce n'eſt qu'un faiſceau de fibres charnues qui ſe trouve dans quelques ſujets comme détaché du reſte de ce muſcle, & attaché à l'angle inférieur de l'omoplate. Ce faiſceau ne peut faire autre choſe que d'être un auxiliaire aſſez foible du muſcle appelé grand rond, & pourroit avec lui contribuer à faire tirer l'angle inférieur de l'omoplate vers le milieu des côtes : mais alors l'*acromion* monteroit en même tems, & par conſéquent l'épaule, au lieu de s'abaiſſer comme on l'a cru, ſeroit levée. L'adhérence légere de la portion ſupérieure du grand pectoral à l'*acromion*, quand elle s'y trouve, aideroit peut-être à l'abaiſſeur, mais ce ſeroit ſi peu qu'on n'oſeroit y compter.

Il y a des cas où les quatre muſcles, ſavoir, le petit pectoral, le rhomboïde, le prétendu releveur propre & le ſous-clavier que j'ai dit qui concouroient enſemble à rabaiſſer l'épaule, ne ſuffiſent pas pour exécuter cette action. Mais avant que de parler de ces cas, il faut expliquer en peu de mots ce que chacun de ces quatre muſcles opere en particulier dans l'action commune. Il faut encore pour cela ſe ſouvenir que dans l'élévation de l'épaule, c'eſt l'*acromion* qui monte avec l'extrêmité voiſine de la clavicule, pendant que l'angle ſupérieur de l'omoplate deſcend & que l'angle inférieur s'éloigne de l'épine du dos. Ainſi pour rabaiſſer l'épaule, quand on eſt couché, ſur tout quand on a le dos plus bas que la région lombaire, il eſt évident que le petit

pectoral par ſon attache à l'apophyſe ou épiphyſe coracoïde, & le muſcle ſous-clavier par ſon attache voiſine à la clavicule, tirent enſemble l'*acromion* en bas, tandis que le prétendu releveur propre remonte l'angle ſupérieur, & que le rhomboïde approche l'angle inférieur des vertebres. Quand on eſt debout ou aſſis, & qu'on hauſſe l'épaule, le ſeul poids du bras ſuffit pour la rabaiſſer, & dans ce cas les quatre muſcles n'y contribuent en rien, & ne font autre choſe que de reprendre leur reſſort.

Mais ſi dans cette même attitude, ſavoir, étant debout ou aſſis, on veut abaiſſer l'épaule avec effort, par exemple, pour allonger le cou tout droit, comme dans la figure neuvieme (Pl. XIII.) alors le ſecours de ces quatre muſcles ſera néceſſaire.

La dixieme figure & les ſept ſuivantes repréſentent les cas où il faut employer des forces ſupérieures à celles des quatre muſcles pour arrêter les épaules en bas & les empêcher de monter. Je trouve réellement ce ſecours dans les deux muſcles du bras, le grand pectoral & le grand dorſal, non pas, ſelon l'idée de Riolan, par rapport à leur adhérence légere à l'omoplate ; mais je le trouve dans des portions très-conſidérables de ces deux muſcles. Pour s'en convaincre il faut ſe rappeler l'idée de leur conformation, de leur direction & de leurs attaches.

Le grand pectoral eſt un gros muſcle qui s'étend ſur la partie latérale antérieure de la poitrine qui s'attache aux portions antérieures de la clavicule & à celles des huit & quelquefois des neuf premieres côtes juſqu'au *ſternum* ; de là ces fibres ſe ramaſſent en maniere de rayons & forment un tendon plat très-fort qui eſt attaché à l'os du bras le long d'une portion de la gouttiere bicipitale, de telle façon que la partie inférieure de ce tendon répond à la portion ſupérieure de la ſubſtance charnue du muſcle, & que la partie ſupérieure du même tendon répond à la portion inférieure du corps du muſcle. Quant au grand dorſal, on ſait qu'il eſt attaché par une expanſion tendineuſe très large aux apophyſes épineuſes des ſix, ſept ou huit vertebres inférieures du dos, à toutes celles des lombes, à l'os *ſacrum*, à la portion voiſine de la crête de l'os des iſles, & enfin par des eſpéces de digitations aux extrêmités des trois ou quatre fauſſes côtes inférieures. De toute cette étendue les fibres charnues montent en ſe ramaſſant vers le haut de l'os du bras où elles forment auſſi un tendon plat qui s'attache à l'autre bord de la gouttiere bicipitale de cet os. Un peu avant ſon attache, il ſe croiſe avec un pareil tendon du muſcle appelé grand rond, qui s'attache au même bord, mais plus bas. J'ai obſervé à cette occaſion que le fond de la gouttiere bicipitale eſt tapiſſé par le mêlange de ces trois bandes tendineuſes. Les deux muſcles dont je viens de parler forment ce qu'on appelle le creux de l'aiſſelle.

Ainſi le grand pectoral & le grand dorſal étant attachés d'une part au tronc du corps humain, & de l'autre à l'os du bras près la connexion de cet os avec l'omoplate, ils peuvent agir ſur l'omoplate même, comme s'ils y étoient immédiatement attachés, & y agiſſent très-réellement & très-ſenſiblement dans les cas indiqués ci-deſſus ; ſavoir, le grand pectoral par ſa portion inférieure, & le grand dorſal, tant par ſa portion moyenne ou inférieure, que par ſa portion antérieure. Dans ces cas ils font en quelque maniere la même choſe que feroient des bretelles, qui étant appliquées ſur les épaules & fermement

arrêtées au bas du corps, les tiendroient en bride & les empêcheroient de monter pendant qu'on s'appuyeroit sur les coudes près les côtes ou sur les mains près les hanches. Pour s'en assurer, on n'a qu'à faire asseoir quelqu'un dans un fauteuil, & lui faire appuyer les mains sur le siege, ou les coudes sur les bras du fauteuil, pour se soulever directement en haut, & en même tems on touchera ses côtés depuis le creux des aisselles jusqu'en bas; alors on sentira ses muscles très-bandés, sur-tout le grand dorsal qui seul pourroit suffire quand la personne est légere, & sans aucune charge ou résistance. On peut faire la même expérience sur soi même, en s'appuyant sur une main, pendant que l'on touche le côté avec l'autre : mais il faut observer en même tems de se soulever par ce seul appui, & de se soulever directement : il n'est pas difficile d'appliquer cette idée aux autres figures marquées. Mais la douzieme de la planche XIII qui représente la maniere de marcher avec des béquilles, en démontre tellement l'action & la nécessité, que sans le secours de ces muscles, il paroît impossible d'expliquer le marcher aux béquilles. C'est aussi par les mêmes muscles indépendamment de l'épaule, qu'on est suspendu quand on se pend par les mains, ayant les bras levés en haut, comme dans la figure XV (Pl. XIV).

La dix septieme figure qui représente un homme couché sur le côté & levant la tête, ou la soutenant en l'air, paroît d'abord n'avoir aucun rapport à ce mémoire. C'est pourquoi aussi j'ai averti au commencement que cette observation est très singuliere. En voici le fait : pour lever la tête dans cette attitude, ou pour l'y soutenir sans appui, il faut que le muscle mastoïdien & le muscle *splenius* du côté qui est en l'air, agissent. Le *splenius* étant attaché aux dernieres vertèbres du col & aux premieres du dos, est assez affermi pour agir dans cette occasion : mais l'attache du mastoïdien étant en partie à la clavicule, & par conséquent très vacillante à cause de la mobilité de cet os, a besoin d'être arrêtée pour que ce muscle puisse soulever ou soutenir la tête. Le muscle sous-clavier ne suffit pas pour contrebalancer ou pour surmonter une telle pesanteur, & sa direction n'y est point du tout favorable. C'est le grand dorsal qui est ici l'agent, sa portion moyenne ou inférieure & sa portion antérieure tiennent l'os du bras abaissé en bride. L'os du bras retient l'omoplate & la clavicule par leur connexion mutuelle; le bas de sa portion postérieure y peut aussi contribuer. Par ce moyen l'attache du muscle mastoïdien à la clavicule devient stable, & met ce muscle en état de lever & de soutenir la tête. Pour en avoir la preuve, on n'a qu'à faire ce mouvement dans son lit, & en même tems couler sa main depuis le creux de l'aisselle le long du grand dorsal qu'on trouvera alors très-bandé. Dans ce cas sa portion antérieure étant attachée aux trois ou quatre dernieres fausses côtes qui sont naturellement les plus mobiles à proportion des autres, la portion postérieure des muscles obliques du bas-ventre qui y est aussi attachée, se met en même tems en contraction pour arrêter ces côtes, afin que l'attache du grand dorsal soit stable pendant qu'il est en action.

Cette observation a beaucoup de rapport avec celle que j'ai faite il y a quelques années sur une action particuliere des muscles droits du bas-ventre. Car étant couché sur le dos, si en même tems on leve la tête, ou qu'on la soutienne levée, on sentira alors ces muscles bandés comme des cordes tendues,

& cela plus ou moins selon les efforts qu'on y emploie. Ce phénomène en a imposé à d'habiles praticiens qui l'ont pris pour une espéce de convulsion & pour un mauvais signe dans quelques maladies. J'en ai fort surpris un, à qui, sans l'avoir averti de cette circonstance, je fis sentir d'un moment à l'autre le ventre d'un malade, tantôt tendu, tantôt mollet le long de ces muscles. L'explication en est très-naturelle. Ce sont les deux muscles mastoïdiens qui doivent lever la tête dans cette attitude. Le *sternum*, auquel leurs portions, qui alors agissent le plus, sont attachées, ne peut leur servir de point fixe dans ce cas, à moins qu'il ne soit lui-même affermi & comme contrebalancé par la contraction des muscles droits du bas-ventre, comme il est facile de le sentir sur soi-même dans le lit. Depuis que j'ai fait cette découverte, j'ai toujours eu le soin dans les maladies inflammatoires du bas-ventre & même de la poitrine, comme aussi dans les rhumatismes douloureux des parties voisines, d'empêcher que les malades ne fassent aucun effort pour lever la tête, même pour boire ou prendre un bouillon, & j'ordonne aux assistans de la leur soutenir entiérement dans ces besoins, ou de se servir des tuyaux commodes pour cela. J'observe encore la même conduite dans certaines observations chirurgicales du bas-ventre, en faisant voir le grand inconvénient de la coutume ordinaire de faire mettre la tête bien basse aux malades couchés sur le dos dans ces occasions.

Mais pour revenir à notre sujet, il est des attitudes où il y a une combinaison de ces deux phénomènes dont je viens de parler : c'est quand on est couché de façon qu'on n'est ni tout-à-fait sur le dos, ni tout-à fait sur le côté ; mais en partie sur le dos & en partie sur l'un ou l'autre côté. Si alors on leve la tête directement, il faut que toutes les deux portions inférieures du muscle mastoïdien opposé, savoir, celle qui est attachée au *sternum* & celle qui est attachée à l'extrêmité voisine de la clavicule, soient également arrêtées & affermies. Alors le grand dorsal & les muscles obliques du bas-ventre d'une part, & les muscles droits de l'autre, conspireront ensemble à cette action. Enfin le résultat de tout ceci est que l'abaissement de l'épaule se fait dans les cas de besoin par quatre muscles qui lui sont propres, & par deux qui lui sont communs avec le bras, mais tout autrement que l'on a cru.

La troisieme classe des mouvemens de l'épaule, dont les figures 18, 19, 20, 21 & 22, (Pl. XIV.) donnent des exemples, renferment les cas où il faut avancer les épaules sur le devant, ou les empêcher d'aller en arriere. On conçoit bien que cela est nécessaire pour pousser une résistance directement devant soi par les mains, ou de côté par un bras étendu, pour s'appuyer contre terre sur les coudes ou sur les mains, pour traîner quelque chose, soit par les bras seuls, soit par des cordes ou des bretelles appliquées aux épaules Le grand dentelé est encore ici le principal organe, étant attaché d'une part vers l'extrêmité antérieure des huit côtes supérieures, & de l'autre tout le long de la base de l'omoplate. J'ai même observé dans les quadrupedes que quand ils sont sur leurs pieds ou en marche, leur poitrine est en quelque façon suspendue entre les épaules ou omoplates par les grands dentelés de l'un & de l'autre côté ; ce qui a aussi lieu dans l'attitude de l'homme, représentée par la 19^e figure (Pl. XIV). Le petit pectoral n'est ici qu'un auxiliaire assez foible. Dans les efforts violens, pour traîner quelque chose par les bras ou mains

mains portées en arriere, les grands pectoraux viennent au ſecours par le moyen de leur attache à la partie ſupérieure des bras. Dans les mêmes cas les clavicules retiennent auſſi les omoplates, & les empêchent d'aller trop en arriere, & cela par leur connexion avec ces os & avec le *ſternum*.

Dans la quatrieme claſſe, où il faut reculer les épaules, ou les empêcher de ſe porter ſur le devant, comme il paroît dans la 23^e^, 24^e^, 25^e^, & 26^e^ figures (Pl. XIV.) il n'y a que la concurrence ou coopération égale du muſcle rhomboïde & de la portion inférieure du muſcle trapeze, qui pour l'ordinaire puiſſent l'exécuter d'une maniere directe : car le rhomboïde ſeul tireroit obliquement en haut, & la portion inférieure du trapeze ſeul tireroit obliquement en bas : mais comme les plans de ces deux muſcles ſe croiſent, ils peuvent, en agiſſant enſemble, tirer l'omoplate plus ou moins directement en arriere : une partie de la portion moyenne du trapeze pourroit auſſi y contribuer. Au reſte tout le monde ſait que les clavicules ſervent ici d'arc-boutans qui bornent les omoplates, & les empêchent de ſe trop porter ſur le devant dans les grands efforts.

Je ne m'arrête pas à la cinquieme eſpéce de ces mouvemens que j'avois dit qu'on pourroit encore établir, & dont la 27^e^ figure (Pl. XIV) montre l'exemple ; car ce n'eſt dans le fond qu'une ſuite ou une combinaiſon des autres. Je paſſe auſſi ſous ſilence les mouvemens extraordinaires, comme ceux que j'ai expliqués dans mon mémoire de l'année 1723.

Sur la Méchanique des Cartilages ſémilunaires.

Par M. Winslow. (*Mémoires, pag.* 157.)

Année 1719.

Tout le monde ſait que le genou eſt une eſpéce de charniere faite par l'articulation du *fémur* avec le *tibia*. On ſait auſſi que l'extrêmité inférieure du *fémur* ſe termine en deux éminences appelées *condyles*, entre leſquelles il y a une cavité ; que l'extrêmité ſupérieure du *tibia* a une éminence au milieu de deux ſurfaces ſur leſquelles les condyles du *fémur* roulent dans la flexion & dans l'extenſion de la jambe. On ſait que ſur ces deux ſurfaces du *tibia*, & par conſéquent entr'elles & les condyles du *fémur*, ſont placés deux cartilages mobiles, appelés *ſémilunaires*, parce qu'ils ſont figurés en maniere de croiſſant ; que ces cartilages ſont épais du côté de leur circonférence externe, & minces du côté de l'interne qui eſt comme tranchante. On ſait auſſi qu'ils ſont fort adhérens au ligament membraneux qui environne le genou ; que leurs cornes ſont attachées par des ligamens particuliers au *tibia*, & que les cornes de l'un ſont tournées vers les cornes de l'autre. On ſait encore que les ſurfaces ſupérieures de ces cartilages ſont caves, les inférieures preſque plates, & toutes très-polies.

L'uſage que l'on attribue ordinairement à ces deux cartilages, eſt de former des cavités ſur les ſurfaces du *tibia* pour recevoir les condyles du *fémur*, & pour empêcher le déboîtement du genou. Perſonne, à proprement parler, n'a

commencé à donner de raiſon de leur uſage avant Borelli, qui ayant conſidéré que la convexité des condyles du *fémur* eſt plutôt elliptique, ou en quelque maniere ſpirales que cylindrique, a penſé que par la mobilité de ces cartilages, l'axe de révolution des condyles ſe tranſporte réciproquement en avant & en arriere ſur le *tibia* dans la flexion & dans l'extenſion de la jambe : & il auroit ſans doute pouſſé ſon obſervation plus loin, s'il eût vécu. M. Morgagni, profeſſeur à Padoue, dans ſes remarques critiques ſur le *théatre anatomique de Manget*, paroît avoir de la peine à admettre la penſée de Borelli, à cauſe d'une adhérence particuliere des cornes de ces cartilages qu'il dit avoir obſervée : il ajoute cependant que c'eſt en joignant, comme Borelli, la connoiſſance des mathématiques aux obſervations d'anatomie qu'on pourra trouver l'utilité de ces cartilages, & même de ceux qui ſont placés dans l'articulation de la mâchoire inférieure : il recommande de faire attention à l'élaſticité conſidérable de ces cartilages, comme pouvant ſervir dans des mouvemens particuliers ; enfin il obſerve que des cartilages mobiles ſemblent avoir quelqu'autre uſage que de former des cavités, objet pour lequel la ſeule conformation du *tibia* auroit ſuffi.

Pour moi j'avois obſervé il y a long tems un certain mouvement dans la jambe, outre celui de flexion & d'extenſion ; mais je l'avois ſeulement obſervé dans la jambe fléchie, comme elle eſt pour l'ordinaire quand on eſt aſſis : car alors on la peut tourner de côté & d'autre comme un cylindre qu'on feroit tourner ſur ſon axe alternativement en ſens contraire. M. Cowper, anatomiſte Anglois, eſt le ſeul qui ait marqué clairement ce mouvement dans ſa myotomie réformée, où il dit que le mouvement de la jambe fléchie ſe fait par l'action alternative des muſcles fléchiſſeurs, principalement par celle du *biceps* & du poplité ; mais il n'a rien remarqué de plus ſur la maniere dont ce mouvement ſe fait, ni ſur ce qui regarde la ſtructure du genou par rapport à ces deux ſortes de mouvemens. Ingraſſias, ancien auteur italien, dans ſon *traité des os*, avoit déjà parlé d'un mouvement latéral du *tibia*, l'ayant auſſi attribué au muſcle poplité ; mais il n'a fait qu'entrevoir, car il n'en a jugé que par la ſoupleſſe & le peu de fermeté de cette articulation, & il paroît l'admettre dans la jambe étendue ; or cette articulation n'eſt point lâche dans l'homme vivant, la jambe étant étendue, & aucun mouvement latéral ne ſe peut faire dans cette ſituation ; il eſt vrai que dans un cadavre on trouve les muſcles aſſez relâchés pour pouvoir un peu tourner la jambe étendue, mais il n'en eſt pas de même dans le vivant.

L'examen général des cartilages mobiles des articulations m'ayant conduit à l'examen de ce mouvement particulier, m'a donné occaſion d'en découvrir la méchanique, dont perſonne, que je ſache, n'a encore fait mention, & qui eſt auſſi ſimple que ſinguliere : elle dépend principalement des cartilages ſémilunaires : la conformation de la jambe, celle du *fémur*, auſſi bien que la ſtructure des ligamens & de la rotule y contribuent. Pour m'exprimer plus nettement, j'appelerai ce mouvement en langue anatomique rotation de la jambe fléchie, pour le diſtinguer de la rotation de la jambe étendue, qui dépend uniquement de l'articulation du fémur avec la hanche. De plus, pour aider l'imagination, je comparerai cette machine naturelle à une artificielle, qui eſt une eſpéce de porte-lunette. Celui dont je veux parler, eſt compoſé de

trois principales parties ; ſavoir, d'un piedeſtal, d'une petite piéce tournante que les ouvriers appellent genou, & d'une grande piéce faite en gouttiere, & qui en porte auſſi le nom, ſur laquelle on poſe les grandes lunetes d'approche. La petite piéce eſt placée entre les deux autres. Cet inſtrument a deux ſortes de mouvemens, l'un de charniere & l'autre de pivot : le mouvement de charniere ſe fait par l'aſſemblage de la gouttiere avec la petite piéce indépendamment du piedeſtal, & celui de pivot par l'aſſemblage de la même piéce tournante avec le piedeſtal indépendamment de la gouttiere. L'artifice de ces deux mouvemens, très-différens l'un de l'autre, dépend de la piéce moyenne. Je trouve dans le genou de l'homme un appareil ſemblable, mais bien plus artiſtement fait, ce qui eſt aſſez ordinaire aux ouvrages de la nature, dont ceux de l'art ne ſont que des copies imparfaites. Je compare le *tibia* au piedeſtal, le *fémur* à la gouttiere & les cartilages ſémilunaires à la piéce tournante. Les deux différens mouvemens du genou dépendent des cartilages ſémilunaires, comme ceux du porte-lunette dépendent de la ſtructure de la piéce moyenne.

Avant d'expoſer l'artifice des cartilages ſémilunaires par rapport aux deux mouvemens marqués, je crois devoir rapporter quelques obſervations qui aideront à l'éclaircir. Les deux ſurfaces de l'extrêmité ſupérieure du *tibia*, qui portent les cartilages ſémilunaires, different entr'elles, en ce que l'interne eſt un peu cave ou enfoncée dans le milieu & applatie vers ſes bords, & que l'externe eſt plus élevée & comme convexe, principalement en arriere. Les ſurfaces inférieures des cartilages ſémilunaires ſont moulées à celle du *tibia*. Les ligamens latéraux qui joignent l'os de la cuiſſe avec ceux de la jambe, ne ſont pas directement attachés ſur le milieu de chaque côté, mais un peu plus en arriere, de ſorte qu'ils ſont bandés dans l'extenſion de la jambe, & lâches dans ſa flexion.

Les ligamens qu'on appelle croiſés ſont d'une ſtructure très-ſinguliere & fort compoſée dont je parlerai dans une autre occaſion : il ſuffit pour le préſent de faire remarquer que l'un d'eux eſt preſque droit & l'autre tout-à-fait oblique. Le ligament droit eſt attaché intérieurement à la partie antérieure de l'interſtice des condyles du *fémur* par un bout, & par l'autre derriere l'éminence du *tibia* à l'intervalle des deux ſurfaces de cet os. L'oblique provient du côté du condyle externe, de là il paſſe deſſous & devant le premier, pour s'inſérer à la partie antérieure de l'éminence du *tibia* vers la ſurface interne : de ſorte que quand la jambe fléchie roule ſur ſon axe en dehors, le ligament oblique s'écarte du droit, & quand on la tourne au-dedans, il s'en approche & s'y applique.

Les ligamens particuliers des cartilages ſémilunaires qui attachent leurs cornes, ſont très ſouples, & diſpoſés de maniere qu'ils permettent à ces cartilages non-ſeulement de gliſſer en avant & en arriere, comme Borelli l'a remarqué, mais encore ſur les côtés en de certains ſens ; à quoi contribue auſſi la ſoupleſſe de ces cartilages qui ſe ſerrent & s'écartent dans les différens mouvemens pour s'accommoder aux différens degrés de convexité des condyles du *fémur*. L'inſpection oculaire & l'examen de ces mouvemens dans un genou diſſéqué le démontrent aſſez, & levent en même tems la difficulté que Morgagni ſemble avoir eue ſur l'idée de Borelli. J'ai encore obſervé que les liga-

mens des cornes du cartilage ſémilunaire externe ſont plus étendus que ceux de l'interne ; que celui-ci eſt fort attaché à un des ligamens latéraux ci-deſſus mentionnés, & que l'externe ne l'eſt pas tant ; de ſorte que le cartilage ſémilunaire externe paroît plus mobile & plus gliſſant ſur le *tibia* que l'interne. Je ne parle pas ici des ligamens particuliers qui paſſent tranſverſalement de la grande circonférence de l'un de ces cartilages à celle de l'autre, tant par devant que par derriere : je ne m'arrête pas non plus à une deſcription plus détaillée des ligamens dont je viens de parler.

Ainſi quand on fléchit ou quand on étend la jambe, ce ſont les cartilages ſémilunaires qui font la fonction de charniere, parce que les condyles du *fémur* roulent dans leurs cavités : alors on peut en quelque maniere regarder ces cartilages comme une même piéce avec le *tibia* : & effectivement ces cartilages reſteroient pour lors ſans branler ſur le *tibia*, comme la petite piéce du porte-lunette ſur le piedeſtal, ſi la convexité des condyles du *fémur* étoit uniforme ; mais comme elle ne l'eſt pas, ce dont il ſeroit trop long de rendre raiſon à préſent, & qu'ainſi l'axe de leur révolution change preſque à chaque degré de flexion ou d'extenſion, il eſt néceſſaire que les cartilages gliſſent en avant ou en arriere par les mouvemens des condyles, ſelon l'obſervation de Borelli. Il faut remarquer en paſſant que la convexité du condyle externe paroît moins concentrique que celle de l'interne.

Dans l'extenſion parfaite & entiere du *tibia*, les muſcles extenſeurs qui ſont principalement attachés à la rotule, tirent cette piéce avec force ; d'où il s'enſuit que le ligament de la rotule eſt très-bandé, & qu'en même tems les ligamens latéraux le ſont auſſi, en ce que ceux-ci par leur ſituation en arriere bornent l'extenſion du *tibia*, & empêchent que le genou ne ſe plie en devant : le ligament croiſé droit peut auſſi réſiſter à ce renverſement, car l'oblique ne paroît y contribuer en rien. Dans les autres degrés d'extenſion & dans ceux de flexion, les condyles du *fémur* roulent dans les cavités des cartilages ſémilunaires, à-peu-près comme l'extrêmité inférieure du bras roule dans la cavité du coude.

Mais dans le mouvement dont il s'agit principalement ici, je veux dire celui de rotation de la jambe fléchie, les ligamens latéraux & celui de la rotule ſont relâchés & ne s'y oppoſent pas. Il ſemble auſſi que c'eſt à cauſe de cette rotation que la rotule ne fait pas une même piéce immobile avec le *tibia*, comme l'olécrane le fait avec le coude ; car à cela près la rotule & l'olécrane ont tous deux preſque un pareil uſage. L'un & l'autre ſervent 1°. à faciliter l'action des muſcles extenſeurs, en éloignant la direction de ces muſcles du centre du mouvement de l'articulation : 2°. à garantir les tendons des mêmes muſcles de la compreſſion qu'ils ſouffriroient dans les grands efforts par les frottemens contre les extrêmités du bras & de la cuiſſe ; 3°. à permettre que l'on puiſſe appuyer le coude & le genou ſur les corps durs ſans bleſſer les tendons.

Les ligamens croiſés ſervent de liens particuliers dans le mouvement de rotation, & leur rencontre paroît le borner en dedans ; au reſte, ce mouvement eſt borné de côté & d'autre par les ligamens latéraux, & peut-être auſſi par celui de la rotule. Il me ſemble que ce mouvement ne ſe fait pas également par les deux cartilages, & que le centre de rotation ſur le *tibia* eſt plu-

tôt vers le côté interne que vers l'externe. Cela s'accorde assez avec les différences que j'ai fait remarquer dans la conformation de toutes ces parties, & sur-tout avec l'enfoncement de la surface interne du *tibia*, & avec la convexité de l'externe dont j'ai parlé ci-dessus.

Par toutes ces observations on voit clairement que les cartilages semilunaires servent uniquement à faire deux différentes sortes d'articulations & peut-être trois; savoir une charniere pour la flexion & l'extension, & une autre en pivot pour le mouvement de rotation de la jambe fléchie; & si l'on suppose le centre de cette rotation sur la face interne de l'extrêmité du *tibia*, on en pourra compter trois; car alors la face externe auroit un mouvement particulier, en ce qu'elle ne feroit que glisser réciproquement en avant & en arriere, en décrivant une petite portion de cercle autour du centre de la surface interne. Ce dernier mouvement seroit une véritable arthrodie dont je parlerai plus amplement dans un autre mémoire.

La méchanique des cartilages semilunaires est d'autant plus remarquable qu'elle est plus simple, & que ces cartilages, quoique petits & minces, ne laissent pas de former plusieurs articulations de deux grands os, & de servir à plusieurs mouvemens qu'on auroit jugé ne pouvoir être exécutés qu'à l'aide de plusieurs os considérables. Cette méchanique qui a été cachée jusqu'ici aux plus habiles mathématiciens & aux plus curieux anatomistes, m'a donné des ouvertures pour expliquer non-seulement celle des cartilages mobiles de la mâchoire inférieure, comme M. Morgagni le desiroit, mais encore le jeu singulier de toutes ces sortes de cartilages dont Vésale a le premier fait le dénombrement que personne n'a augmenté depuis.

Conformation singuliere. (*Hist. pag.* 41.)

M. de Jussieu a dit qu'il connoissoit une jeune fille de sept à huit ans, qui a l'anus fermé, & rend ses excrémens par la vulve.

Observations Météorologiques faites à l'Observatoire de Paris,

Par M. de la Hire, *pendant l'année 1713*, (*Mém. de 1714, p. 1.*)

La quantité ou la hauteur de l'eau de pluie qui eſt tombée à l'Obſervatoire pendant l'année 1713, meſurée avec les mêmes inſtrumens & de la même maniere que les années précédentes, s'eſt trouvée de 247 $\frac{1}{2}$ lignes, ou 20 pouces 7 $\frac{1}{2}$ lignes, ſavoir,

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	19	En Juillet, ...	60 $\frac{7}{8}$
Février, ...	12 $\frac{2}{8}$	Août, ...	24 $\frac{7}{8}$
Mars, ...	8 $\frac{5}{8}$	Septembre, ...	16 $\frac{5}{8}$
Avril, ...	29	Octobre, ...	17 $\frac{7}{8}$
Mai, ...	25 $\frac{2}{8}$	Novembre, ...	8 $\frac{3}{8}$
Juin, ...	22 $\frac{5}{8}$	Décembre, ...	2 $\frac{2}{8}$

Le ſeul mois de Juillet a donné preſque le quart de la quantité totale de la pluie, & il arrive ordinairement que dans les trois mois de Juin, Juillet & Août il en tombe autant que dans tout le reſte de l'année. Il a plu aſſez en Avril, mais fort peu en Mars, car dans ce mois le vent a été preſque toujours au nord ou aux environs. La même choſe eſt arrivée dans les mois de Novembre & de Décembre.

Le plus grand froid de cette année a été le 15 Janvier où mon thermomètre eſt deſcendu à dix-huit parties & demie, qui n'eſt pas un froid fort conſidérable, puiſqu'on voit dans pluſieurs années ce même thermomètre juſqu'à quatorze, & il eſt à trente-deux, quand il commence à geler dans la campagne. Cependant l'hiver a été froid, & il geloit encore dans tout le mois de Mars. Il a fait auſſi aſſez froid pendant les deux derniers mois de cette année, & il geloit ſouvent dans le froid le plus fort de ces deux mêmes mois; le thermomètre eſt deſcendu à 22 parties & demie le 6 Décembre. Il n'eſt point tombé de neige pendant toute l'année.

Les chaleurs n'ont pas été grandes, car le thermomètre ne s'eſt élevé que fort peu au-deſſus de 48 qui marque l'état moyen de la chaleur de l'air, comme elle eſt en tout tems au fond des carrieres de l'Obſervatoire, mais ſeulement les derniers jours du mois d'Août le thermomètre s'eſt élevé à 58 parties. On remarquera que dans l'été le thermomètre s'éleve ordinairement de 11 parties vers les deux ou trois heures après midi plus haut que le matin au lever du ſoleil, qui eſt le tems où je fais toutes les obſervations.

Il y a eu beaucoup de brouillards vers la fin de l'année, & le peu de chaleur du mois d'Août n'a pas donné aux fruits une parfaite maturité.

Les vents dominans ont été le nord & l'eſt; c'eſt pourquoi les chaleurs n'ont pas été conſidérables, & n'ont pas duré. Les grandes pluies du mois de Juillet

ſont venues avec les vents de ſud & des environs, leſquels devoient apporter un air chaud, s'ils n'avoient été refroidis par le vent d'oueſt qui nous vient de la mer, & par une grande quantité d'eau qui étoit ſur la terre, car l'eau ne peut pas recevoir l'impreſſion de la chaleur du ſoleil auſſi fortement qu'une terre ſéche, auſſi les vents froids & humides ſont toujours plus pénétrans que les vents ſecs; & ſi l'on ſent quelquefois en été une chaleur étouffante après une petite pluie, c'eſt ſeulement à cauſe que cette pluie abat en partie le vent, & que l'impreſſion que nous ſentons de la chaleur eſt bien plus grande quand il ne fait point de vent, que lorſque le vent, quel qu'il puiſſe être, emporte continuellement une eſpéce d'atmoſphère échauffée qui environne nos corps.

Le baromètre dont je me ſers eſt toujours placé à la hauteur de la grande ſalle de l'Obſervatoire, environ à 22 toiſes au-deſſus de la riviere dans ſon état moyen. Il a été au plus haut à 28 pouces 4 lignes $\frac{1}{2}$ le 26 Novembre, avec un vent nord-eſt aſſez foible; les jours précédens & ſuivans le vent étoit le même, & dans tout ce tems-là il ne plut point, car dans les deux mois de Novembre & de Décembre, il n'y a preſque pas eu de pluie, & le baromètre s'eſt toujours ſoutenu fort haut. Le 29 Octobre le baromètre a été au plus bas à 26 pouces 10 lignes $\frac{1}{2}$: le vent étant dans ce tems-là vers le ſud, mais avec peu de pluie.

Dans le mois de Juillet où il a plu en deux jours près de 25 lignes, le baromètre étoit à 27 pouces trois & quatre lignes. On voit donc par-là que la différence entre la plus grande & la moindre hauteur du baromètre a été cette année d'un pouce 6 lignes à très-peu près, ce qui eſt l'ordinaire. J'ai encore un autre baromètre placé dans le même lieu, où le mercure eſt toujours plus élevé de 3 lignes que dans celui dont je me ſers pour mes obſervations.

On peut enfin conclure de tout ceci, qu'en général lorſque l'air eſt plus peſant que dans ſon état moyen, il pleut rarement & fort peu; & au contraire, quand il eſt plus léger, il arrive ordinairement de la pluie. Cependant il y a quelquefois dans l'air des diſpoſitions de froid ou de chaleur à certaines diſtances de la terre, avec des vents bas & des brouillards qui cauſent de la pluie, quand on eſtimeroit par le baromètre qu'il doit faire beau tems; quelquefois la peſanteur de l'air n'eſt pas aſſez grande pour élever les vapeurs qui forment les brouillards, ou bien elle ne les éleve qu'à peu de hauteur, & ces vapeurs retombent preſqu'auſſi tôt en pluie après s'être condenſées; auſſi c'eſt l'ordinaire que lorſque le brouillard s'éleve, il pleut fort peu de tems après.

Le 2, du mois de Décembre j'ai trouvé la déclinaiſon de l'aiguille aimantée, de 11 degrés 12 minutes vers l'oueſt.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Observations meteorologiq. Année 1714.

Année 1714, (*Mém. de 1715, page 1.*)

La hauteur de l'eau tombée en pluie & en neige dans le courant de l'année 1714, obſervée avec les mêmes inſtrumens & par la même méthode que les années précédentes, s'eſt trouvée de 14 pouces 9 lignes $\frac{1}{3}$, ſavoir :

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	$4\frac{6}{8}$	Juillet, ...	$28\frac{3}{8}$
Février, ...	$9\frac{2}{8}$	Août, ...	$9\frac{7}{8}$
Mars, ...	$11\frac{3}{8}$	Septembre, ...	$22\frac{6}{8}$
Avril, ...	$5\frac{7}{8}$	Octobre, ...	$17\frac{1}{8}$
Mai, ...	$16\frac{1}{8}$	Novembre, ...	$0\frac{5}{8}$
Juin, ...	30	Décembre, ...	$20\frac{6}{8}$

On peut dire que cette année a été fort ſéche ; car les trois mois de Juin, Juillet, Août n'ont fourni que 6 pouces d'eau environ, quoiqu'ils en produiſent aſſez ſouvent autant que tout le reſte de l'année ; mais c'eſt ordinairement par des orages, & ces ſortes de pluies ne ſervent pas beaucoup à la fertilité de la terre, parce qu'elles s'écoulent preſque auſſi tôt qu'elles ſont tombées, & qu'elles ne pénétrent pas la terre. Je ſuis perſuadé que les brouillards qui ſont formés par des exhalaiſons & des vapeurs, ſont beaucoup plus utiles que les pluies pour la nourriture des plantes ; auſſi, comme il y a eu beaucoup de brouillards fort épais pendant toute cette année, la récolte a été fort abondante, & les fruits ont très-bien mûri. On remarque auſſi que dans ces pays ci, où la plûpart des terres ſont aſſez humides, les années ſéches ſont plus propres aux fruits de la terre que les années pluvieuſes.

Mon thermomètre eſt deſcendu au plus bas le 5 Février à 20 $\frac{1}{2}$, ce qui ne marque pas un grand froid, & preſqu'auſſi-tôt il eſt remonté conſidérablement. Il n'eſt tombé que très-peu de neige, tant au commencement qu'à la fin de l'année. Ce même thermomètre eſt monté à 64 parties le 10 Juillet au lever du ſoleil qui eſt le tems le plus froid de la journée, & où je fais toutes mes obſervations ; mais à deux heures $\frac{1}{2}$ après midi de ce même jour, il eſt monté à 74 parties, ce qu'on peut regarder comme la meſure de la plus grande chaleur de ce tems-là ; en ſorte que le plus grand chaud de cette année n'a ſurpaſſé l'état moyen que de la même quantité à-peu près que cet état moyen a ſurpaſſé le plus grand froid, ce qui arrive aſſez ordinairement.

Il y a eu des vents violens dans pluſieurs tems de cette année ; mais ils n'ont pas fait de déſordre en comparaiſon de ce qui eſt arrivé ſur les côtes d'Angleterre & de Flandre. Il y a eu peu d'orages & de tonnerres, auſſi la riviere a été fort baſſe pendant tout l'été.

Les vents de cette année ont été fort variables, cependant celui du nord a dominé.

J'y ai trouvé le mercure de mon baromètre ordinaire au plus haut à 28 pouces 5 lignes le 7 Décembre dans un tems calme & de brouillard ; il a été au plus bas à 27 pouces 1 $\frac{1}{2}$ ligne le 9 & le 10 Mai. Ce baromètre a été fort

ſouvent

ſouvent au-deſſus de 28 pouces, & dans ce tems-là il n'a pas plu, ce qui arrive preſque toujours. La différence entre la plus grande & la moindre hauteur de mon ſecond baromètre où le mercure eſt toujours trois lignes plus haut que dans l'autre, a été de 15 lignes $\frac{1}{2}$, & elle eſt ordinairement de 18.

J'ai trouvé la déclinaiſon de l'aiguille aimantée à la fin de Décembre de 11 degrés 30 minutes vers le couchant avec la même aiguille de 8 pouces de longueur, & dans le même lieu où je l'obſerve ordinairement.

Année 1715. (*Mém. de 1716, pag 1.*).

Année 1715.

La quantité d'eau qui eſt tombée à l'Obſervatoire, ſoit en pluie ou en neige fondue, & que j'ai meſurée en hauteur de la même maniere que les années précédentes, s'eſt trouvée de 17 pouces 6 $\frac{1}{2}$ lignes, ſavoir,

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	$6\frac{7}{8}$	Juillet, ...	$21\frac{5}{8}$
Février, ...	$6\frac{7}{8}$	Août, ...	$38\frac{5}{8}$
Mars, ...	$14\frac{5}{8}$	Septembre, ...	$8\frac{2}{8}$
Avril, ...	$19\frac{2}{8}$	Octobre, ...	$11\frac{6}{8}$
Mai, ...	$12\frac{5}{8}$	Novembre, ...	$24\frac{4}{8}$
Juin, ...	$30\frac{5}{8}$	Décembre, ...	$15\frac{2}{8}$

La récolte a été bonne, parce que la plûpart des terres de ces pays-ci ſont humides, & qu'elles n'ont pas beſoin d'une grande quantité d'eau, & ce qui a beaucoup contribué à la fertilité, ce ſont les pluies médiocres des mois de Mars & d'Avril.

Les trois mois de Juin, Juillet & Août ont fourni preſque autant d'eau que tous les autres mois enſemble; ce qui eſt aſſez ordinaire, & ſans qu'il ſoit arrivé d'orages conſidérables. Celui du ſecond jour de Juillet a été le plus fort avec un vent d'Oueſt; mais il n'a plu que deux lignes $\frac{1}{2}$. Un autre du dernier jour de Juin a donné 8 lignes $\frac{1}{2}$ d'eau.

Le 13 de ce même mois de Juin, il eſt tombé 14 lignes $\frac{1}{2}$ d'eau ſans orage, & par un vent du nord. Il n'y eut qu'un peu de neige le 9 & le dernier jour de Décembre.

Les vents ont été fort variables pendant toute cette année.

Le thermomètre dont je me ſers depuis environ 43 ans, eſt toujours placé au même endroit dans la tour orientale de l'Obſervatoire qui eſt découverte, & n'eſt point expoſé au ſoleil. Ce thermomètre ne change point de hauteur dans les caves ou carrieres de l'Obſervatoire, dont la profondeur eſt de 14 toiſes, & il y demeure dans toutes les ſaiſons de l'année à 48 parties. J'ai trouvé ce thermomètre au plus bas à 18 parties le matin du 18 Janvier vers le lever du ſoleil, & à 22 parties le 25 Décembre. Ce thermomètre eſt monté à 64 le 2 Juillet, & alors il fit un orage aſſez conſidérable. Il faut remarquer que ce thermomètre s'éleve ordinairement de 12 parties vers les deux ou trois heures après midi plus qu'il n'eſt le matin, & c'eſt cette élévation qui doit marquer la plus grande chaleur du jour. C'eſt pourquoi, ſi aux 64 parties où

étoit le matin du 2 Juillet, on en ajoute 12, on aura 76 parties qui marqueront la plus grande chaleur de cette année; & si on ôte les 48 de l'état moyen, il restera 28 parties où il s'est élevé au-dessus de l'état moyen; mais, si des mêmes 48 parties, on en ôte dix-huit du plus bas, il restera 30; d'où il suit que la plus grande chaleur de cette année a presque autant surpassé l'état moyen, que l'état moyen a surpassé le froid; & comme cela arrive très-souvent suivant mes observations, on pourroit dire que ce lieu-ci de la France seroit le véritable milieu de la zone tempérée, quoique nous en soyons éloignés vers le septentrion de près de 4 degrés.

Les baromètres nous servent à observer la pesanteur de l'air; mais nous trouvons des irrégularités fort considérables dans ces instrumens; car quoiqu'ils soient faits avec beaucoup de précautions, ils ne s'accordent point entr'eux. Il y en a quelques-uns où le mercure s'éleve toujours à plusieurs lignes plus haut que dans d'autres dans le même lieu, ce que l'on peut seulement attribuer à la nature du mercure. Celui dont je me sers depuis un grand nombre d'années, a toujours son mercure moins élevé de trois lignes, qu'un autre qui est posé tout proche. On remarque de la lumiere dans tous deux quand on fait mouvoir le mercure dans son tuyau; celui où le mercure est le plus haut, a été le premier où l'on ait remarqué de la lumiere.

Dans mon baromètre ordinaire placé environ 22 toises plus haut que la moyenne hauteur de la riviere, la plus grande hauteur du mercure a été de 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$ le 22 Janvier, le vent étant médiocre S. E., & il y avoit un gros brouillard; mais on ne remarque pas que le brouillard y fasse quelque effet. Le premier Décembre il a aussi été à 28 pouces & près de 3 lignes avec un vent médiocre nord, & le 6 du même mois il est descendu à 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$, le vent étant médiocre S. S. O. Ainsi la différence des hauteurs du mercure de cette année a été d'un pouce 6 lignes, qui est la plus grande variation de hauteur que nous observions dans ce pays-ci, & c'est ce qui arrive ordinairement.

Cet instrument peut servir pour prévoir à-peu-près les changemens de tems qui arrivent d'un jour à l'autre, cependant on ne peut pas trop s'en assurer; mais en général lorsque le mercure est bas, il doit faire de la pluie, & quand il est haut, il doit faire beau tems, quoique l'air soit alors bien plus pesant que quand il est bas. Je suis persuadé que le tems serein ou pluvieux ne dépend pas de la pesanteur ou de la légéreté de l'air, & que cela vient seulement du vent; je ne dis pas du vent en général, mais de ces vents qui viennent de loin & de haut, du septentrion & du midi, & non pas de ceux qui s'engendrent sur la surface de la terre; car le soleil élevant plus de vapeurs dans les pays méridionaux que dans les pays septentrionaux; les vents méridionaux nous doivent donner plus souvent de la pluie que les septentrionaux; & comme nous savons par toutes les observations qui ont été faites vers le septentrion, que l'atmosphère y est plus élevée que vers l'équateur, il doit arriver que les vents qui viendront du septentrion feront élever l'atmosphère dans notre zone tempérée plus qu'à l'ordinaire, & par conséquent le mercure s'y élevera par la plus grande pesanteur de l'atmosphère, & l'air deviendra serein à cause du vent septentrional: ce sera le contraire pour les vents qui nous viendront du midi dans ces pays ci. Ce que je viens de dire pour notre zone tempérée sep-

tentrionale, doit s'entendre de même pour l'autre qui eſt méridionale.

On remarque ordinairement que vers le milieu du printems, le vent eſt aſſez froid, quoiqu'il vienne du midi où la terre eſt fort échauffée par la préſence du ſoleil; on dit qu'elle ne l'eſt pas encore aſſez pour échauffer l'air qui la touche, & qui nous eſt apporté par le vent; mais il me ſemble qu'on en peut donner encore une autre raiſon; car dans ce tems-là les terres d'où nous vient ce vent, ſont couvertes d'herbes & d'arbres verts dont les feuilles ne s'échauffent pas facilement par le ſoleil qui les touche, & qui par conſéquent ne peuvent pas échauffer l'air qui les environne, au contraire de ce qui doit arriver quand les herbes ſont ſéchées, & que le ſoleil échauffe immédiatement la terre ou les ſables qui en reçoivent une très-grande impreſſion. Je ne parle pas des eaux, car on ſait qu'elles ne reçoivent que peu d'impreſſion de la préſence du ſoleil.

Nous avons examiné la déclinaiſon de l'aiguille aimantée le 30 Décembre avec trois aiguilles différentes & de différente conſtruction, dont deux étoient de 8 pouces de long : l'une de ces aiguilles eſt celle dont je me ſers depuis un grand nombre d'années, & elle nous a donné la déclinaiſon de 11 degrés 10 minutes dans le même lieu & de la même maniere que les années précédentes. Cette déclinaiſon eſt un peu moindre que celle de l'année paſſée. La troiſieme aiguille eſt de 13 pouces $\frac{1}{2}$ de long; & elle nous a donné la même déclinaiſon que les deux autres de 11 degrés 10 minutes. Ces trois aiguilles ſont fort légeres & fort mobiles. Mon ancienne aiguille de huit pouces eſt un fil d'acier qui ſe termine en deux pointes déliées; l'autre de même longueur eſt en forme de fuſeau applati, comme on en a fait pluſieurs en dernier lieu.

La troiſieme qui eſt de 13 pouces $\frac{1}{2}$ eſt une petite lame d'acier fort mince & fort déliée, mais dont nous avons fait la boîte d'une maniere toute nouvelle *(a)*.

(a) Voyez ci-deſſus pag. 37.

Année 1716. (Mémoires de 1717, pag. 1.)

La hauteur de l'eau qui eſt tombée ſoit en pluie, ſoit en neige fondue, a été de 14 pouces 4 $\frac{1}{4}$ lignes, ſavoir, Année 1716.

	lignes		lignes.
En Janvier, ...	29 $\frac{1}{8}$	Juillet, ...	24 $\frac{2}{8}$
Février, ...	9 $\frac{7}{8}$	Août, ...	3 $\frac{7}{8}$
Mars, ...	10 $\frac{3}{8}$	Septembre, ...	27 $\frac{5}{8}$
Avril, ...	6 $\frac{2}{8}$	Octobre, ...	27 $\frac{1}{8}$
Mai, ...	10 $\frac{3}{8}$	Novembre, ...	10 $\frac{4}{8}$
Juin, ...	4 $\frac{3}{8}$	Décembre, ...	8 $\frac{4}{8}$

Cette année a été fort ſéche par rapport aux années moyennes dans leſquelles nous avons établi qu'il tomboit 19 pouces d'eau; & comme il eſt tombé peu d'eau dans le printems & dans l'été, les foins & les mars ont peu rapporté, & la plupart des fruits n'ont pas profité, & ont ſéché ſur les arbres, ſans

Acad. Royale des Sciences de Paris.
Observations météorologiq.
Année 1716.

pouvoir mûrir : cependant la récolte des bleds a été fort bonne, car la sécheresse qui a causé du dommage d'un côté, a été utile pour la netteté du grain qui n'a point été étouffé par les herbes qui y croissent ordinairement dans les années pluvieuses, & qui font verser les bleds ; outre que la paille étoit fort courte, & que les épis étoient bien fournis. Les mois d'été qui fournissent ordinairement beaucoup d'eau par des orages, n'en ont donné que très-peu, & c'est ce qui fait paroître cette année fort séche par rapport aux moyennes.

Il a neigé très-considérablement pendant tout le mois de Janvier, & la plus grande neige a été le 31 de ce mois, laquelle a fourni 16 lignes de hauteur d'eau étant fondue. Le vent étoit alors S. O. aussi ce mois a fourni plus d'eau qu'aucun des autres. La neige du mois de Décembre n'a pas été grande.

Il n'y a point eu d'orages pendant cette année ; mais seulement un coup de tonnerre assez fort le 19 de Septembre, avec une pluie médiocre par un vent fort S. O. Il y a eu quantité de brouillards fort épais, ce qui a beaucoup servi à l'entretien des arbres & des plantes.

Les vents ont été à l'ordinaire assez variables ; mais le 31 Octobre il a fait un vent de S. très-violent, & une pluie de près de 6 lignes. Le dernier jour de Novembre, le vent S. O. a été aussi assez fort, mais sans pluie.

Mon thermomètre est descendu au plus bas à 4 parties $\frac{2}{3}$ le 22 Janvier, ce qui marque un très-grand froid, mais qui n'a duré que la nuit précédente, car les jours suivans il est remonté considérablement. On peut juger de ce froid par comparaison à celui de janvier 1709, qui a passé pour un des plus grands froids qu'on ait vu dans ce pays-ci ; car ce même thermomètre ne descendit qu'à 5 parties le 13 & le 14 de Janvier, & le 22 à $5\frac{1}{4}$; aussi le froid de 1709 dura plus long-tems que celui de cette année. Le vent du 22 Janvier de cette année 1716 étoit N. ; mais celui du 13 & du 14 Janvier 1709 étoit d'abord très-foible, ensuite il fut médiocre N. N. O. Enfin il se tourna à l'O. & devint très-fort avec de la neige. Dans le commencement du mois de Février de cette année, où le froid est souvent très-fort, à peine a-t-il gelé.

Ce même thermomètre est monté fort haut vers la fin du mois de Juillet, & dans tout le mois d'Août, & il a été au plus haut le 22 Juillet à 62 parties $\frac{1}{2}$ avec un vent médiocre O. & à 63 parties le 23 Août avec un vent médiocre S. O. Toutes ces observations sont toujours faites vers le lever du soleil qui est le tems le plus froid de la journée, & il faut se souvenir que vers les deux ou trois heures après midi, il remonte ordinairement de 12 parties, au moins en été, car en hiver il remonte fort peu.

Mon baromètre ordinaire est descendu au plus bas à 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$ le premier jour de Janvier avec un vent médiocre S. & il est monté au plus haut à 28 pouces 3 lignes le 16 Février, avec un vent N. E. ; donc la différence entre ces hauteurs a été à-peu-près comme à l'ordinaire 17 lignes $\frac{1}{2}$.

Je remarque ici, comme j'ai déjà fait en plusieurs années, que le baromètre est plus bas pour l'ordinaire quand le vent vient environ du sud, & qu'il est haut quand le vent tire vers le nord, qu'il pleut assez souvent quand il est bas, qu'il fait serein quand il est haut. Mais tout cela est sujet à de grandes variétés causées par celles des vents ; car les vents que nous observons, sont ceux qui regnent sur la surface de la terre ; aussi nous voyons assez souvent, quand il y a des nuées fort élevées au-dessus de celles qui sont proches de la terre, qu'un vent

bas vient d'un côté tout-à-fait opposé à celui qui regne en haut, & cela pourroit être, sans être apperçu, s'il n'y avoit point de nuées dans la partie supérieure de l'air qui nous le fissent remarquer : il pourroit arriver aussi que ces deux vents opposés se détruisissent & causassent un calme : mais pour faire ces remarques avec un peu de justesse, on doit prendre garde si un même vent a regné quelque tems; car un vent subit qui se formeroit sur la surface de la terre, ne changeroit rien à la hauteur de l'atmosphère qui nous est indiquée par le baromètre, & c'est cette hauteur de l'atmosphère qui peut nous marquer plus justement la pluie ou le beau tems; comme les vents du nord viennent des climats où l'atmosphère a le plus d'élévation, & où il s'éleve le moins de vapeurs, ces vents sont toujours plus secs que ceux qui viennent des pays méridionaux, & ils augmentent la hauteur de l'atmosphère, au lieu que les autres la diminuent; ainsi l'abaissement du mercure dans le baromètre doit marquer de la pluie, & son élévation de la sérénité.

On pourroit encore ajouter à ceci, que lorsque l'atmosphère est moins pesante, & par conséquent moins condensée, ce qui équivaut à un milieu plus rare, elle ne peut pas soutenir les particules de vapeurs qui y sont répandues, lesquelles sont obligées de tomber, & donnent de la pluie; au contraire, quand l'atmosphère est plus condensée, elle approche davantage d'un milieu plus dense qui soutenant ces vapeurs, ne doit point causer de pluie; aussi les mauvaises odeurs qui s'exhalent des lieux communs, se font sentir fortement quand le baromètre est bas; mais elles s'élevent facilement dans l'atmosphère dense qui les pousse en haut, comme on le remarque sur la fumée.

Nous avons observé la déclinaison de l'aiguille aimantée avec plusieurs aiguilles de différentes longueurs & de différente construction. La premiere est une aiguille toute simple, un filet d'acier de 8 pouces de long placé dans une boîte de bois, & elle nous a donné la déclinaison de 12 degr. 20 min. du nord vers l'oueſt.

La seconde aiguille est aussi un filet d'acier de 13 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur placé dans la boîte de pierre de liais dont nous avons donné la description (*a*); elle nous a donné 11 deg. 45 minutes.

La troisieme est une aiguille semblable à la précédente de 13 pouces $\frac{1}{2}$ & placée dans la même boîte, & elle nous a donné la déclinaison de 12 deg. 20 minut. comme celle de 8 pouces.

Mais ayant chargé cette aiguille à ses deux extrêmités de deux petits morceaux d'acier longs & pointus, & dont les pointes répondoient à celles de l'aiguille, pour voir si cette sorte d'aiguille, qui ne fait que comme deux petites pierres d'aimant jointes par un filet, quand toute l'aiguille est aimantée, ne changeroit point la direction qu'avoit l'aiguille avant d'être chargée, elle nous a donné alors 13 degr. 25 minutes; ainsi la déclinaison a augmenté de plus d'un degré; ce qui peut faire soupçonner que ces sortes d'aiguilles qui sont faites en flèches, lorsqu'elles portent à leurs extrêmités deux piéces plus grosses que le filet qui les joint, peuvent donner différentes déclinaisons par la nature de l'acier de ces piéces qui peuvent se trouver aimantées diversement, quoique ces sortes d'aiguilles paroissent plus mobiles que les simples par les vibrations que font ces deux piéces ajoutées.

(*a*) Voyez ci-dessus pag. 37.

Acad. Royale des Sciences de Paris. Observations météorologiq. Année 1716.

Le neuvieme jour de Mai à cinq heures du matin j'obſervai un parhelie vers le midi à l'égard du ſoleil, il étoit entre des nuées légeres, & à même hauteur que le ſoleil, & le centre du parhelie étoit éloigné du centre du ſoleil de 22 deg. 4 min. Sa couleur rouge étoit tournée vers le ſoleil, & la bleue à l'oppoſite. Nous avons obſervé autrefois que la diſtance entre le centre du ſoleil & celui du parhelie varie par rapport à la denſité de l'air, ou au chaud & au froid; le tems où ils paroiſſent ordinairement, eſt en Mai.

Année 1717. (*Mém. de 1718, pag. 1.*)

Année 1717.

La hauteur de l'eau qui eſt tombée, ſoit en pluie ou en neige fondue, s'eſt trouvée de 17 pouces 8 lignes, ſavoir:

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	$5\frac{1}{8}$	Juillet, ...	$25\frac{1}{8}$
Février, ...	$9\frac{7}{8}$	Août, ...	$14\frac{3}{8}$
Mars, ...	7	Septembre, ...	$26\frac{5}{8}$
Avril, ...	$17\frac{4}{8}$	Octobre, ...	10
Mai, ...	$20\frac{7}{8}$	Novembre, ...	$15\frac{5}{8}$
Juin, ...	$18\frac{2}{8}$	Décembre, ...	$39\frac{5}{8}$

On voit que les pluies de l'été n'ont été que médiocres contre l'ordinaire, où les trois mois de cette ſaiſon-là en fourniſſent preſque autant que tout le reſte de l'année; le mois de Décembre en a donné près de 40 lignes. Il n'eſt tombé qu'un peu de neige la nuit du premier jour de Janvier; & quoiqu'on attribue la fertilité des terres à la neige qui les engraiſſe, à ce qu'on dit, néanmoins la récolte des grains a été fort abondante.

Il y a eu beaucoup de brouillards pendant toute l'année, leſquels ont ſuppléé aux pluies & même aux neiges.

Le 4 Juillet il y a eu un orage avec beaucoup de grêle très-groſſe; car il y en avoit des grains de 7 lignes de diamètre, ce qui a fait beaucoup de tort aux arbres & aux fruits dans les endroits où la nuée a paſſé. Le 15 Février vers le lever du ſoleil, j'ai trouvé mon thermomètre au plus bas où il ait été cette année à 24 parties, ce qui ne marque pas un grand froid, car il deſcend aſſez ſouvent vers 15 parties, & il ne commence à geler dans la campagne que lorſqu'il eſt à 32 parties. Vers la fin de cette année il n'eſt pas deſcendu plus bas qu'à 31 parties le 27 Novembre.

Ce même thermomètre eſt monté au plus haut à 65 parties le premier Août, toujours au lever du ſoleil; & comme en général dans les chaleurs il remonte de 12 ou 13 parties vers les deux heures & demie après midi; on peut prendre 78 parties pour la meſure de la plus grande chaleur de cette année, & conclure qu'il a fait plus chaud qu'il n'a fait froid; car il auroit fallu, pour égaler le froid à la chaleur, l'état moyen étant 48 parties, que le thermomètre fût deſcendu à 18 parties au lieu de 24.

J'ai trouvé mon baromètre ordinaire au plus haut à 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{6}$ le 10 Février, & le 29 Décembre dans des tems qui n'étoient pas fort ſereins,

& il a été au plus bas à 26 pouces 10 lignes ½ le 22 Février & le 12 Mars, il pleuvoit médiocrement en Février & en Mars dans ces tems-là. La différence entre la plus grande & la moindre hauteur du barométre a donc été ici cette année d'un pouce 4 à 5 lignes, ce qui eſt à très-peu près comme les autres années.

Les vents les plus ordinaires & les plus violens de ces pays-ci viennent preſque toujours du ſud oueſt, & ils apportent très ſouvent de la pluie, à cauſe qu'il s'éleve plus de vapeurs de la mer d'où ils viennent, que des climats où paſſent ceux qui ſouffient de l'eſt; nous remarquons auſſi toujours que les nuages augmentent conſidérablement la force du vent, peut-être parce que le vent de lui-même médiocre, ſe trouvant comprimé entre les nuages & la terre, augmente de beaucoup ſa vîteſſe; auſſi dans les tems de brouillards il n'y a que peu ou point de vent. On remarque ſouvent que les vents d'en haut ſont très-différens de ceux qui regnent près de la terre; & j'ai vu une fois ſouffler près de la terre deux vents oppoſés l'un à l'autre, à la diſtance d'environ deux lieues, ce qu'on peut attribuer à quelques montagnes qui détournoient un même vent en différens ſens; les vents les plus forts, & de ſuite dans cette année ont été en Décembre où il y a eu beaucoup de pluie, quoique le barométre n'ait été que vers l'état moyen.

J'ai obſervé la déclinaiſon de l'aiguille aimantée le 29 du mois de Décembre avec une aiguille de 13 pouces ½ de longueur dans ma bouſſole de pierre, & je l'ai trouvée de 12 degrés 40 minutes du ſeptentrion vers le couchant où elle tend toujours en augmentant chaque année; mais j'ai remarqué que cette obſervation avoit été très-facile à faire, & qu'elle devoit être fort exacte, parce qu'en remuant conſidérablement la bouſſole après que l'aiguille s'étoit fixée en un point, elle ſe remettoit un peu après ſur le même point, ayant fait pluſieurs vibrations, & c'eſt ce qui n'arrive pas ordinairement, & ſur-tout avec les grandes aiguilles. Je n'ai point trouvé de meilleure raiſon de cet effet, que le grand calme qu'il faiſoit alors; c'eſt ce qui me fait dire que pour bien obſerver cette déclinaiſon, il faut choiſir un tems calme, car dans d'autres tems, quoique la boîte fût bien fermée, je n'ai point remarqué la même choſe que cette fois ci; cependant je ne ſaurois me perſuader que l'agitation de l'air n'en puiſſe cauſer une à la matiere magnétique qui dirige les aiguilles des bouſſoles.

Suite des Observations Météorologiques.

Par M. De la Hire l'ainé.

Année 1718.

Mon pere commença en 1689 à examiner la hauteur de l'eau que fourniſſent la pluie & la neige qui tombent chaque année à l'Obſervatoire Royal. En 1696, il joignit aux obſervations de la pluie celles du baromètre, du thermomètre & des vents, & il les a continuées juſqu'en 1718. Comme il m'a paru que ces obſervations ont été aſſez bien reçues du public, & qu'elles peuvent être de quelque utilité dans la phyſique, j'ai eu ſoin que la ſuite n'en ait point été interrompue, comme on le va voir par les obſervations que je vais rapporter.

La quantité d'eau qui eſt tombée pendant tout le cours de l'année s'eſt trouvée de 13 pouces une ligne $\frac{1}{8}$, ſavoir :

	lignes.		lignes.
En Janvier, ...	$12\frac{6}{8}$	En Juillet, ...	$12\frac{1}{8}$
Février, ...	$8\frac{4}{8}$	Août, ...	$19\frac{4}{8}$
Mars, ...	$13\frac{3}{8}$	Septembre, ...	$9\frac{1}{8}$
Avril, ...	22	Octobre, ...	$16\frac{6}{8}$
Mai, ...	7	Novembre, ...	$4\frac{4}{8}$
Juin, ...	25	Décembre, ...	$6\frac{6}{8}$

On voit par ce détail qu'il a plu pendant le printems & l'été preſque une moitié de plus que pendant l'automne & l'hiver ; car le printems & l'été ont donné 7 pouces 11 lignes d'eau ; & l'automne avec l'hiver 5 pouces 2 lignes.

L'année précédente a été ſi ſéche, qu'il n'y a eu depuis 30 ans que l'année 1694 qui l'ait été davantage, & la différence n'a été que d'un pouce 4 lignes $\frac{1}{4}$.

La grande ſéchereſſe n'a pas empêché que l'année n'ait été très abondante : ce n'eſt pas qu'il ſoit tombé beaucoup de neige, car étant réduite en eau, elle n'a donné que quatre lignes & demie ; mais la pluie qui eſt tombée eſt toujours venue préciſément dans le tems où la terre en avoit beſoin pour ſes productions.

Les vents ont été à l'ordinaire aſſez variables.

Le thermomètre qui eſt toujours le même, & qui n'a point changé de place, eſt deſcendu au plus bas à 21 parties $\frac{1}{2}$ le 10 Février, ce qui ne marque pas un fort grand froid.

Le chaud n'a pas ſuivi le froid par rapport à l'état moyen ; il a été bien plus grand, car le thermomètre eſt monté au plus haut vers le lever du ſoleil à 70 parties le 22 Août ; vers 3 heures après midi à 82 parties, non-ſeulement ce jour-là, mais encore le 11, le 21 & le 23 du même mois ; en ſorte que ſi on ôte 48 qui eſt l'état moyen, de 82, il reſtera 34 pour la différence de l'état

l'état moyen au plus grand chaud. Et si on ôte 34 de 48, il restera 14 pour le point où le thermomètre auroit dû descendre, si le froid eût été égal à la chaleur par rapport à l'état moyen, au lieu qu'il n'est descendu qu'à 21 parties $\frac{1}{2}$.

On peut regarder la chaleur qu'il a fait en 1718 comme la plus grande que nous ayons observée à Paris, quoique le même thermomètre qui sert encore aujourd'hui, ait monté aussi à 82 parties en 1706, 1707, & 1709. Mais il n'a monté à ce point qu'une fois dans chacune de ces années, au lieu qu'en 1718 il y a monté 4 jours différens, dont il y en a eu trois de suite, & c'est cette continuité qui a rendu la chaleur plus sensible.

Il sembleroit par ces expériences que l'air seroit comme l'eau, c'est-à-dire, qu'il ne seroit susceptible que d'un certain degré de chaleur; car on sait que l'eau qui a bouilli un certain tems n'augmente plus de chaleur, quoiqu'on continue de la faire bouillir; nous tâcherons de découvrir si l'air auroit cette propriété, en faisant plusieurs expériences que nous avons imaginées, & nous les joindrons à plusieurs autres que nous avons déjà faites sur une matiere qui a beaucoup de rapport avec celle-ci, pour les donner toutes ensemble à l'Académie dans un autre mémoire.

Si nous n'avons pas encore éprouvé l'effet d'une chaleur continue, au moins avons-nous bien ressenti celui d'un froid continu; car le froid de 1709 fut un peu moins grand que celui de 1716; cependant le premier a passé pour le plus grand qu'il ait jamais fait, parce qu'il revint plusieurs jours au même point, & qu'en 1716 il ne fut au plus bas que la nuit du 21 au 22 Janvier. Ces grandes chaleurs & ces grands froids ont donné lieu d'examiner quels étoient les plus grands froids moyens, & les plus grandes chaleurs moyennes, & nous avons trouvé pour le plus grand froid moyen par les vingt-trois années d'observations exactes que nous avons faites, que le thermomètre dont nous nous servons, devoit descendre à 19 parties $\frac{1}{3}$, & qu'il devoit monter à 75 parties $\frac{1}{3}$ dans les plus grandes chaleurs moyennes. Si on prend la différence entre le plus grand froid moyen & la plus grande chaleur moyenne, on aura 54 parties $\frac{2}{3}$, dont la moitié étant ajoutée au plus grand froid moyen, donnera 47 parties $\frac{1}{2}$ pour l'état moyen, ce qui differe seulement d'un demi de 48 parties, qui est le point où ce thermomètre reste dans les caves de l'Observatoire: donc on a eu raison de regarder l'air de ces caves, comme la température moyenne.

Le même baromètre qui a toujours servi depuis que nous en faisons des observations, & qui est toujours placé à la même hauteur, a descendu au plus bas à 27 pouces le 11 Janvier avec un vent sud, & a monté au plus haut à 28 pouces 4 lignes 2 points le 15 Février par un tems calme, & ensuite avec un vent foible nord-est.

Ces deux observations du plus grand abaissement & de la plus grande élévation du mercure dans le baromètre, s'accordent parfaitement avec ce que l'on a pensé depuis quelque tems que les vents du côté du nord élevent l'atmosphère, & que ceux du côté du midi l'abaissent.

Et ce qui appuie encore ce sentiment, c'est que sur nos 23 années d'observations du baromètre, il y en a 17 où le vent a été vers le nord quand le baromètre a été au plus haut, & des 6 autres, quelquefois il ne faisoit point

de vent sur terre, quoiqu'il en pût faire plus haut dans l'air, ou bien le vent avoit changé tout d'un coup, & ne s'étoit pas encore fait sentir au baromètre, ou enfin ce n'étoit qu'un vent de terre, & de peu d'étendue, qui n'étoit pas capable de faire changer l'atmosphère. C'est à-peu-près la même chose pour les plus grands abaissemens; car de ces vingt-trois années il y en a eu quinze où le vent a été vers le sud, quand le baromètre s'est trouvé au plus bas; & dans les autres il a pu arriver que le vent se soit trouvé dans les mêmes circonstances que celles que nous avons rapportées dans les plus grandes élévations.

Nous n'avons fait attention qu'aux plus grands changemens du baromètre, persuadés que ce seroit dans ces points que la cause en seroit plus marquée, & par conséquent plus aisée à reconnoître.

La remarque ci-dessus paroît avoir tant de rapport avec les autres qui suivent, qu'il nous semble qu'elles viennent de la même cause, & ainsi il les faut exposer toutes avant que d'en chercher la raison.

Pendant les 23 années d'observations exactes, il y en a eu 21 où le baromètre a été au plus haut avec un vent assez médiocre, & qui étoit vers le nord.

Ce n'est pas seulement dans ces points de plus grande élévation qu'il ne fait presque point de vent, & qu'il est vers le nord; mais il n'y a pas eu d'années où il ne soit arrivé deux ou trois fois que le mercure ait été au-dessus de 28 pouces pendant 8 ou 10 jours, avec un vent très-foible vers le nord.

A l'égard des plus grands abaissemens qui sont arrivés dans le cours des vingt-trois années, il y en a eu treize où le vent étoit fort, & du côté du sud.

En continuant d'examiner les observations sur le baromètre, nous avons encore remarqué que les plus grands changemens n'arrivoient au baromètre que dans les deux premiers mois de l'année & dans les deux derniers, & principalement dans le premier & dans le dernier, puisque des vingt-trois années il y en a eu 20 où le baromètre a été au plus haut pendant les deux premiers & deux derniers mois de l'année, & dix sept où il a été au plus bas pendant les mêmes mois; & dans ces deux nombres d'années de vingt & de dix-sept, il y en a eu 12 dans le premier & 11 dans le dernier, où il a été au plus haut, & au plus bas dans les mois de Janvier & de Décembre.

Il ne paroît pas cependant qu'il puisse arriver de grands changemens à l'atmosphère pendant le commencement & la fin de l'année; tout ce que nous remarquons dans ce tems-là, c'est une préparation au froid, le froid même & une cessation de froid: on pourroit donc dire que l'air devenant plus ou moins froid, ou plus ou moins condensé, produiroit dans le baromètre les plus grands changemens. Pour soutenir cette conjecture, nous pouvons supposer avec vraisemblance que dans le nord le froid n'est pas continuel pendant tout un hiver, quand une fois il a commencé, & qu'il est, comme dans ce pays-ci, quelquefois plus, & quelquefois moins vif; mais pour peu que le froid diminue, l'air s'y dilatera considérablement, parce qu'il est fort condensé par le froid; or cet air dilaté faisant effort de tous côtés, & trouvant celui du midi le plus foible de tous, il fait tout son effet de ce côté-là, & nous fait sentir

un vent de nord qui ne peut pas être violent, ni durer long-tems, parce que la chaleur, ou l'air dilaté qui l'a produit, n'a pu être ni considérable, ni de durée, à cause du pays & de la saison; & comme ce vent est beaucoup plus froid que l'air d'ici, il le condensera & remplira la place qu'il lui a fait abandonner à mesure qu'il y arrivera, & la condensation sera d'autant plus considérable que le vent qui vient du nord sera plus froid par rapport à notre air; il y aura donc dans le même espace beaucoup plus de parties d'air qu'il n'y en avoit auparavant qui peseront sur le mercure & qui l'éleveront fort haut dans le tuyau du baromètre: on ne pourra guéres trouver, comme l'on voit, que les vents du nord froids, quoique foibles, soient capables de produire cet effet dans le baromètre.

Par cette explication des plus grands baromètres pendant le froid, on rendra fort bien raison des grands brouillards qui les accompagnent presque toujours, en ce que le froid rend visibles les parties aqueuses qui nagent dans l'air, & cet air étant devenu plus pesant, les soutient sans qu'elles puissent faire aucun effet sur le baromètre, contre le sentiment de quelques personnes qui leur attribuoient la cause des plus grandes hauteurs, puisqu'elles ne peuvent au plus que tenir la place d'un pareil volume du liquide dans lequel elles nagent, suivant la loi des corps innatans.

Au contraire les vents du midi de la fin de l'automne & du commencement de l'hiver, venant d'un pays chaud où l'air est dilaté, & venant dans celui-ci où il est beaucoup plus froid ou plus condensé, ils le dilatent & lui impriment un mouvement pour aller du côté du nord; mais comme il y trouve beaucoup de difficulté, à cause que l'air y est fort condensé, il lui faut une grande force pour vaincre cet obstacle; c'est pourquoi il est nécessaire que le vent du midi soit violent, & ce vent ne peut être violent qu'il n'emporte avec lui beaucoup, non-seulement de l'air qu'il avoit dilaté, & qui n'y pouvoit plus rester, mais encore de celui qui ne peut résister à la violence du mouvement, en sorte qu'il se trouve beaucoup moins de parties d'air dans le même espace, qu'il ne s'en trouvoit auparavant, & par conséquent le mercure doit baisser considérablement.

Quoique nous puissions nous passer, comme on vient de le voir, des élévations & abaissemens de l'atmosphère, pour rendre raison des grandes hauteurs du mercure avec un vent foible de nord, & des grands abaissemens avec un vent violent de sud, dans le commencement & à la fin de chaque année, nous n'osons cependant pas avancer comme un fait certain, que l'atmosphère ne contribue jamais, en changeant de hauteur, à aucun des effets que nous avons rapportés; mais nous ne pensons pas pour cela, quelque vent qu'il fasse sur la terre, ou proche de la terre, que le vent puisse jamais altérer la figure que le mouvement de la terre sur son axe a fait prendre à la surface de l'atmosphère.

Nous aurons soin dans la suite de faire attention aux remarques que nous venons de donner, pour voir si elles s'accorderont avec les observations que nous ferons.

Nous avons observé la déclinaison de l'aiguille aimantée les 30 & 31 Décembre 1718 par un tems assez calme le 31, avec une aiguille de 13 pouces & demi dans la boussole de pierre, & nous l'avons trouvée de 11 degrés

30 minutes au nord-oueſt; comme nous avons remarqué que les obſervations du 30 & 31 Décembre donnoient une trop grande différence de 1717 à 1718, nous nous ſommes déterminés à en faire encore une le 7 Janvier 1719 par un tems aſſez calme, en aimantant auparavant l'aiguille, de crainte qu'il ne lui fût arrivé quelque accident; mais elle a toujours donné la même déclinaiſon.

Le même jour 7 Janvier 1719 & au même endroit, une aiguille de 8 pouces nous a donné la déclinaiſon de 12 degrés 20 minutes, quoiqu'elle eût été aimantée en même tems que celle de 13 pouces $\frac{1}{2}$, & avec la même pierre.

Fin du Tome quatrieme de la Partie Françoiſe.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIERES *CONTENUES DANS CE VOLUME.*

A

Abaissement subit de l'Eraut, *pag.* 60.

Able ou Ablette, petit poisson qui donne ce que les faiseurs de perles nomment essence d'Orient, *pag.* 224.

Accouchement extraordinaire, *pag.* 369 & *suiv.*

Accouplement du liévre ou chat marin, *pag.* 207. des guêpes, 298, 299.

Acéphales, enfans & chiens cités par Paré & Regnier de Graaf, *pag* 452.

Acides tirés des fleurs de pêcher, *pag.* 77. acides qui fermentent avec d'autres acides, *ibid.* leur action sur les huiles, 88 & *suiv.* acide vitriolique, agent principal dans le phosphore, 90. effet des acides sur l'huile de pétrol, 96. acides contenus dans les sels les plus alkalis, nécessaires pour leur donner la forme saline, 111. maniere dont on conçoit que les acides entrent dans les pores des sels alkalis, 112. conjectures sur leur volume considéré relativement aux pores des sels alkalis & aux particules d'eau, *ib.* & 113. ce que c'est qu'une liqueur acide, 112. acides des minéraux, 138. des plantes & des animaux, 138, 139, 140. acides changés en alkalis, 139 & *suiv.* 157. comment se fait ce changement sur les acides des plantes, 141. sur celui du salpêtre dans l'opération du nître fixé, 142, 143. ordre des rapports de différentes substances avec les esprits acides, 149, 150, 151. effets de différens acides dans la préparation du sublimé corrosif, 153 & *suiv.* acides séparés des alkalis volatils de la chaux, 156, 157. acides des matieres animales difficiles à dégager, 172 & *suiv.* pourquoi ne se manifestoient pas dans les anciennes analyses, *ibid.* & *suiv.* acides & alkalis se trouvant dans une même liqueur séparés & tranquilles, 173, 176. acides inégalement volatils, 174, 175. comment les moins volatils peuvent être dégagés de certaines matrices très-fixes, 174. acides diversement engagés dans leurs matrices, 175. à l'épreuve des essais chimiques tant qu'ils sont unis aux alkalis, *ibid.* acides absorbés en plus grande quantité par une matrice volatile que par une matrice fixe, 176. moyens pour dégager les acides soit des plantes soit des matieres animales, 177. acides aussi difficiles à dégager de certaines plantes que des matieres animales, *ibid.* aussi abondans dans les matieres animales que dans les végétales, 178. acides se combinant avec de l'huile dans certaines opérations chimiques, 179 & *suiv.* effet des acides sur la teinture des roses, 203. sels acides du vitriol & de l'alun de plume combinés avec le fer, 317.

Acromion, *pag.* 150. & *suiv.*

Agaric, ce que c'est, analyse, ses effets, *pag.* 75, 76. employé pour la teinture, 76.

Agneaux monstrueux, *pag.* 424.

Aiguille de boussole, comment & de quoi doit être faite, *pag.* 38. ce qui arrive lorsqu'on met sur une boussole une autre aiguille aimantée tournant sur son pivot, 39. maniere d'observer la déclinaison de l'aiguille aimantée, 40. observations de l'aiguille aimantée, 527, 529, 531 & *suiv.* observations faites avec des aiguilles de différentes constructions, 531,

533 *& suiv.* temps calme favorable pour observer la déclinaison de l'aiguille, 535.
Aiguilles d'une espéce de gypse, de l'antimoine, *pag.* 313.
Aiguillon manque aux mâles des abeilles & des guêpes, *pag.* 298, 299. aiguillon des guêpes femelles & mulets, 300. piquûre qu'il fait, dans quel cas il se rompt & reste dans la plaie qu'il a faite, 300.
Aimant, expérience de M. Rohaut sur l'aimant vérifiée, *pag.* 52 *& suiv.* pores de différente nature soupçonnés dans l'aimant, 53 *& suiv.* armure de l'aimant, 57. aimant mis au nombre des substances métalliques, 158. espéce d'aimant de Ceylan, 252. espéce de pierre d'aimant de la montagne d'Almasaron, 315, 316.
Air, effet de sa pesanteur, *pag.* 5. chûte des corps dans l'air, *pag.* 6 *& suiv.* l'air passe à travers le papier sec, mais non à travers le papier mouillé, *pag.* 9. ni huilé, 10. passe aussi à travers la vessie de cochon & le parchemin, pourvu qu'il ne soit point mouillé, 10. semble avoir besoin d'un certain degré de condensation pour tenir élevé le mercure du barométre, 67. air nécessaire à la formation du salpêtre, 78. à la fermentation & à l'inflammation des corps combustibles, 89. combien fournit d'humidité à l'esprit de vitriol, au colcothar, 89. comment l'air est nécessaire à la reproduction du salpêtre, 137. comment se dégage des métaux lors de leur dissolution, effet qu'il produit alors, 179 *& suiv.* effet de l'air sur un fétus de couleuvre au sortir de l'œuf, 250. air renfermé dans l'estomac & dans les intestins forme l'hydropisie timpanite, 360. maladies occasionnées par l'air renfermé & distribué dans le corps contre l'ordinaire, 360, 361 *& suiv.* air trouvé dans des vaisseaux sanguins, 362, 363. air qu'on respire dans les lieux souterreins, 406. état de l'air contenu dans les corps vivans, 411. dans les cadavres des noyés, 412. air dans l'œsophage d'un agneau mort né, 424. air nécessaire au sang pour le rendre propre à la circulation, 454 *& suiv.* comment arrive au sang du fétus, 454, 455, 463. air amassé dans le poumon d'un homme mort dans les convulsions, 476. ce qui arrive aux parties de l'air en passant dans le corps celluleux ou spongieux du poumon, 485. air arrêté dans les interstices des membranes du poumon, 485. effets que l'air produit sur le sang en s'y mélant par la respiration, 487, 490. effets du contact immédiat de l'air sur le sang, 487, 488. pourquoi un air trop chaud cause des défaillances, 489. état de l'air par différentes températures, 527, 530 *& suiv.* différent quelquefois de ce qu'on le juge roit par le baromètre, 530, 532 *& suiv.* l'air pourroit bien n'être susceptible que d'un certain degré de chaleur, 537.
Albula. Voyez *Able.*
Alimens, ce qui leur arrive dans l'estomac & dans les intestins, *pag.* 377. alimens, ou matieres alimenteuses sortant par un abscès à la région ombilicale, 379, 380. différentes préparations que subissent les alimens avant d'opérer la nutrition, 392 *& s.* 493. différens états des alimens dans les quatre estomacs d'un bœuf, 493, 494.
Alkalis (sels) des plantes dissolvent les parties résineuses, *pag.* 76. alkalis tirés des fleurs de pêchers, 77. alkalis qui fermentent avec des alkalis, 78. ce que c'est que l'alkali fixe, 79. moyens de le volatiliser, *ibid. & suiv.* alkalis de la soude, 81. ce que c'est qu'un sel alkali, 111. sels alkalis des plantes & des animaux, 138. sels alkalis sont fixes ou volatils, 139. alkalis tirés des acides, *ibid. & suiv.* comment sont le produit du feu, *ibid. & suiv.* en quoi les sels alkalis volatils different des sels alkalis fixes, 140. sels alkalis des plantes, des animaux, des minéraux, *ibid.* alkali produit dans l'opération du nître fixé, 142, 143. alkalis tirés d'autres matieres minérales, *ibid. & suiv.* rapport des alkalis fixes & volatils avec les acides, 150 & 151. des alkalis fixes avec le soufre commun, 151. indices d'alkali fixe dans la chaux, 156, 157. alkalis fondus avec le sable dans le verre, non enlevés par la lessive, 157. d'où peut provenir l'alkali contenu dans la chaux, *ibid.* sels alkalis fixes & volatils qui se forment dans la rouille de fer, 158, 159. alkali qui se forme dans les chaux métalliques, 157, 160. dans les cendres du bois, 160. l'alkali uni aux huiles en facilite la dissolution dans l'eau, 162. sel alkali volatil tiré des matieres animales par le moyen du feu, 172. emploi d'un interméde alkalin dans certai-

nes diſtillations, 173. alkalis ſubſiſtant avec des acides ſéparément & tranquillement dans une liqueur, *ibid.* 176. alkali fixe, alkali volatil, en quoi différens, 175. alkalis ne ſe manifeſtent point aux eſſais chimiques tant qu'ils ſont unis aux acides, *ibid.* quel eſt le plus puiſſant des alkalis fixes, & le plus puiſſant des alkalis volatils, 176. effet des alkalis ſur la teinture de roſes, 202, 203.

Alkermès (confection) *pag.* 204. ſa préparation, 205, 206.

Almaden en Eſpagne, ſes mines de cinnabre, *pag* 307 *& ſuiv.* ouvertures de ces mines, ſtructure des boyaux, &c. 308. bâtimens & fours qui ſervent pour la ſéparation du mercure, 308, 309. *& ſuiv.* les mines de cinnabre d'Almaden paroiſſent être celles dont parle Pline, 310, 311. avantages de l'opération d'Almaden ſur celle du Frioul pour la ſéparation du mercure, 312. obſervation ſur les vapeurs des mines d'Almaden, 406, 407. accidens auxquels ſont ſujets ceux qui travaillent à ces mines, comment on s'en garantit, & comment on y remédie, 407.

Aln gra, ſorte de colcothar naturel, *pag.* 316.

Almaſaron (montagne d') en Murcie, ſes cavernes & leurs criſtalliſations, *pag.* 313, 316 *& ſuiv.* deux ſortes de pierres dans cette montagne, 315, 316. ſes mines d'alun, 315, 316.

Aludels, vaiſſeaux employés à la ſéparation du mercure aux mines d'Almaden, *pag.* 310. à celles de Guancavélica au Perou, 312.

Alvéoles de la laque, *pag.* 195 *& ſuiv.*

Alun combiné avec différentes matieres animales & végétales, eſt le ſeul ſel qui donne du phoſphore, *pag* 85 *& ſuiv.* 91. ſa doſe doit être différente ſelon les différentes matieres avec leſquelles on le combine, 90. alun combiné avec du ſel de tartre, ce qu'on en tire par la diſtillation, 148. en quoi l'alun diffère du vitriol, *ibid.* eſpéce de ſel ammoniac dans l'alun, 149 eaux ſûres faites avec l'alun & le tartre employée pour la teinture du kermès, 206. ſtries ou fibres de l'alun de plume, 313. alun de plume des grottes ou cavernes d'Almaſaron, 316. décompoſé à la flamme d'une bougie, 316. obſervé au microſcope, 318.

Amberboï. Voyez *Ambrette*.

Ambrette, ſa racine, ſa tige, *pag.* 354. ſes feuilles, 354, 355. ſes fleurs, 355, 356. ſuc des racines, des feuilles & des fleurs rougit le papier bleu, 356.

Ammoniac (ſel) Voy. *ſel ammoniac*.

Amnios, *pag.* 419. 421.

Amphibies, leur cœur, *pag.* 455.

Amputation, inſtrumens employés dans cette opération pour prévenir l'hémorragie, *pag.* 399, 400.

Analyſe de l'agatic, *pag.* 75, 76. des fleurs de pêcher, 76, 77. des urines & des excrémens putréfiés, 78. analyſes ordinaires ou anciennes, défectueuſes, 171 *& ſuiv.* dans quels cas cette analyſe ne ſeroit pas trompeuſe, 176. moyens de remédier aux inconvéniens de ces analyſes, 177.

Anatomiques (préparations) 34. du cœur & des vaiſſeaux, *pag.* 460. inconvéniens des préparations ſéches comparés à ceux des préparations fraîches, 460, 461. injections anatomiques faites avec différentes matieres, 474, 475.

Anil ou indigo, *pag.* 346. vertus médicinales attribuées à cette plante, 346.

Animaux (matieres) combinées avec l'alun pour faire du phoſphore, *pag.* 84 *& ſuiv.* les mêmes matieres peuvent toutes ſervir à faire du ſel ammoniac, *pag.* 131. ſont une des ſources du ſalpêtre, 137, 138. leur ſel alkali volatil, 138, 172. leurs acides difficiles à dégager, 139, 172 *& ſuiv.* ces matieres contiennent beaucoup de ſel ammoniac nîtreux, 172. & auſſi du ſel commun, *ibid.* n'ont pas moins d'acides que les matieres végétales, 178 rendent une odeur déſagréable en brûlant, 196. parties animales contenues dans la laque, 195 *& ſuiv.* lui donnent ſa couleur de pourpre, 198. autres matieres animales qui donnent la teinture de pourpre, 200. *& ſuiv.* matieres animales abondent en ſel volatil, 495.

Animaux microſcopiques, *pag* 254, 255. les uns vivipares, les autres ovipares, 255. limites de la grandeur & de la petiteſſe des animaux, 255. animaux qui vivent en ſociété, 279, 280. animaux marins ſont ceux dont on trouve le plus communément en France des oſſemens pétrifiés, 305.

Anneau de Saturne, *pag.* 29.

Antimoine, ne donne point de phosphore, & pourquoi, *pag.* 90. est un demi-métal, 158. ses aiguilles, 313.
Anus de la pinne marine, *pag.* 247.
Anus fermé dans un sujet de 7 ans, *p.* 525.
Apalachine, feuille d'un arbre de la Louisiane, vertus qu'on lui attribue, *p.* 384.
Appendice paroissant une espéce de verge ou de clytoris informe dans un fétus monstrueux, *pag.* 443.
Aralia humilis, &c. Voyez *Gin-Seng.*
Araliastrum. Voyez *Gin-Seng.*
Arbres de fruits à noyaux, maniere de les greffer pour avoir du fruit dès la premiere année, *pag.* 325. *& suiv.* arbres fruitiers plus ou moins délicats, 326. vieux arbres greffés en poupée, 326. différentes sortes de branches sur les arbres fruitiers, *pag.* 326, 327. moyen de préserver les arbres de la mousse, 333, 334, 335
Arbre triste, espéce de jasmin des Indes, *pag.* 303.
Ardoises (lits d') du mont Ciaro d'où coule le pétrol, *pag.* 96.
Arête avalée, *pag.* 371. accidens qu'elle occasionna, suivis de la mort, 371 *& suiv.*
Argent, pourquoi il faut plus d'esprit de nître pour dissoudre l'argent que pour dissoudre le mercure, *pag.* 101. rapports de l'argent avec le cuivre & le plomb, 151. avec le fer & le régule d'antimoine, *ibid.* huile employée dans la dissolution de l'argent par l'esprit de nître, 181. argent vu à travers un vernis rougeâtre paroît or, 230, 231. mines d'argent en Europe, 256. il y a peu de rivieres qui roulent des paillettes d'argent, 266.
Ariege, riviere aurifere, *pag.* 257.
Armure de l'aimant, 57.
Artères, leur force de contraction comparée à celle des veines, *pag.* 362. vuides de sang dans des cadavres de personnes mortes d'hémorragie, 362. pourquoi sont peu affaissées dans ce cas, 363. artére ombilicale, 370. fonctions des artéres en général, 371. route des artéres ombilicales dans le cordon, leur capacité, leurs fonctions, 418. artéres ombilicales injectées, 421, 422. comment se forment ces artéres, 423. origine & situation de l'artére pulmonaire, 416. artéres carotides & cervicales, leur fonctions, 449. pourquoi le développement des artéres semble devoir précéder celui des veines dans le fétus, 467. artéres portent la nourriture à toutes les parties du corps, 467. capacité de toutes les artéres comparée à celle des veines, 486 *& suiv.* des artéres du poumon, 486 *& suiv.* 490 *& suiv.*
Articulations (enfans sans) *pag.* 440.
Arve, riviere soupçonnée aurifere, *page* 257.
Asphalte, *pag.* 94.
Aspic, *pag* 92.
Assoupissement extraordinaire, *pag.* 412, 413.
Atmosphére de Saturne, *pag.* 29. différentes couches de l'atmosphére de la terre, 67. comment l'atmosphére reçoit les rayons du soleil, en intercepte une partie, & transmet l'autre à la terre, 69 *& suiv.*
Avaler, difficulté d'avaler causée par une arête engagée dans la gorge, *pag* 371 *& suiv.* accidens qu'elle occasionna suivis de la mort, 371, 372. ouverture du cadavre 373 *& suiv.* si les gens qui se noient avalent de l'eau, 408 *& suiv.* comment on avale les liquides, 434 *& suiv.* la salive, 435 *& suiv.*
Azur, mine d'où on le tire, *pag.* 220, 221

B

Baleine, (cervelle & dents de la) *pag.* 253.
Banc d'Hyppocrate, *pag.* 385.
Bandes obscures de Saturne, & leur position, *pag.* 28.
Barometre, (observations du) *pag* 527 *& suiv.* différentes hauteurs du Mercure dans différens barométres, 529, 530. prognostics qu'on tire de cet instrument pour la pluie ou le beau tems, incertains dans quelques circonstances, 530, 532 *& suiv.* circonstances dans lesquelles le barométtre a monté le plus haut & descendu le plus bas, 537 *& suiv.*
Bassin (cavité du) manquant dans un fétus, *pag.* 442, 443.
Baume, sorte de terre servant de base à des mines de turquoises, *pag.* 215.
Bel (Saint) en Lyonnois, ses mines de cuivre, *pag.* 313.
Benagues, ruisseau aurifere, *pag.* 257.
Biceps observé, le bras étant en action, *page*

pag. 500, 503, 504, 505, 506, 507.
Biſmuth, il faut plus d'eſprit de nître pour ſa diſſolution que pour celle du mercure, & pourquoi, *pag.* 101. ce demi-métal mis au nombre des ſubſtances métalliques, 158.
Bitume s'unit difficilement à l'eau ſi ce n'eſt à l'aide d'un ſel alkali, *pag.* 162. bitume dans le charbon de terre & dans les terres qui en avoiſinent les mines, 272, 273, 276, 277.
Bœuf, obſervations ſur les eſtomacs d'un bœuf, *pag.* 493, 494.
Boire, méchanique des différentes manieres de boire, *pag.* 431 *& ſuiv.*
Bois de ſaſſafras, de gayac, combinés avec l'alun pour faire du phoſphore, *pag.* 86. bois comment coupé & employé par les guêpes à faire l'enveloppe de leur guêpier, 290 *& ſuiv.*
Boîtes pour le panſement des fractures compliquées de la jambe, *pag.* 387 *& ſuiv.*
Bol, intermede du ſel marin, *pag.* 131.
Boletus *ramoſus*, *coralloides fœtidus*, *pag.* 324.
Bombes, méthode pour les tirer avec ſuccès, 40. *& ſuiv.* leurs défauts, *ibid.* mauvaiſe diſpoſition de leurs anſes, vices du métal, irrégularité de leur forme; inégalités des fuſées, 41. défauts du mortier, *ibid.* vice de la plate-forme, de la façon de charger, incaleſcence du mortier, 41 & 42. inégalités provenant de la qualité de la poudre, de ſa diſtribution, de l'état de l'air, 42. moyen de prévenir ces inconvéniens, *ibid. & ſuiv.* correction des bombes, 42, 43. de la poudre, 43. des plates-formes & de la charge, *ibid.*
Bonnet ou réſeau, ſecond eſtomac du bœuf, *pag.* 493.
Borea de Pline. Voyez *Turquoiſes.*
Botanique, (inconvéniens de différens ſyſtêmes de) *pag.* 350. en quoi conſiſteroit la plus grande perfection d'un ſyſtême de botanique, 351.
Bouche de la Pinne marine, *pag.* 247. bouche ou trompe de la guêpe, 302. ſtructure & principales parties de la bouche, 401. méchaniſme de quelques fonctions de la bouche, 431 *& ſuiv.* différentes manieres de faire entrer les liquides dans la bouche, 431 *& ſuiv.* bouche ſans langue, deſcription de ſes parties, leur jeu relativement aux fonctions de la langue, 470 *& ſuiv.*
Bouillon comparé à la lymphe & analyſé, *pag.* 393, 394. pourquoi reſte liquide ſur le feu, 393, 394, tentatives pour faire paſſer du bouillon dans l'œſophage par la voie du nez, 403 *& ſuiv.*
Bourrache, plante nîtreuſe, *pag.* 136.
Bouſin, matiere qui ſe trouve dans certaines carrieres, *pag.* 239
Bouſſole, maniere de la conſtruire, *pag.* 17 *& ſuiv.* imperfection de celles dont on ſe ſert ſur les vaiſſeaux, 40.
Branches à bois & branches à fruits dans les arbres fruitiers, *pag.* 326, 327. branches où il faut placer les écuſſons pour avoir promptement du fruit, 327.
Bras, accidens ſurvenus à la ſuite d'une fracture du bras, *pag.* 412. muſcles du bras, 500, 502, 503, 504 *& ſuiv.* mouvemens extraordinaires exécutés avec les bras, 505 *& ſuiv.*
Bronches de la torpille, *pag.* 188. bronches dans leſquelles ſe diviſe la trachée-artère, leur route, 428.
Brouillard eſt ſouvent ſuivi de la pluie, *p.* 527. paroît ſervir plus que la pluie à la fertilité de la terre, 528 *& ſuiv.*

C

Cadavres ouverts de perſonnes mortes d'hémorragie, *pag.* 362, 363. d'une femme morte d'une hernie, 363, 364. de perſonnes mortes pour avoir mangé de la cicutaria aquatica, 368. d'une perſonne morte pour avoir avalé une arête, 373 *& ſuiv.* d'une autre morte d'ulcères à l'eſtomac, 380 *& ſuiv.* d'une femme qui portoit un enfant dans le côté du ventre hors de la matrice, 384. d'un hydropique, 395, 396. d'un homme mort d'une rétention d'urine, 397. de perſonnes mortes d'hydrocéphale, 399. de perſonnes noyées, 408 *& ſuiv.* de fétus monſtrueux, 440 *& ſuiv.* d'un fétus qui n'avoit point de trou ovale, 458.
Café de l'Iſle de Bourbon, en quoi diffère du café d'Yemen, *pag.* 325.
Caſiers de l'Iſle de Bourbon, *pag.* 325.
Caille-Lait, (deux eſpèces de) *p.* 320, 321.
Caillette, quatrieme eſtomac du bœuf, *p.* 493.
Cailloux (fuſion des) facilitée par la chaux, *pag.* 157.
Calais de Pline, ſable ſur la maniere de le tirer de ſa mine, *pag.* 209.

Calaminaire, (pierre) ſon rapport avec le cuivre, *pag.* 151.
Calcination des matieres qui entrent dans la compoſition du phoſphore, ſes effets, *pag.* 88.
Calcitrapoïdes. Voyez *Chardon étoilé*.
Canal artériel qui ſe trouve dans le fétus, *pag.* 457. manquant dans un fétus, 458. comment étoit ſuppléé, 458. uſages de ce canal ſelon M. Rouhaut, 461, 462. devient inutile après la naiſſance, 489.
Canal veineux qui ne ſubſiſte que dans le fétus, ſon uſage, *pag.* 463, 465, 467.
Cani-Apro-Lupo-Vulpes, *pag.* 278.
Caractere des plantes, manieres différentes de l'établir, 330. caractere de l'Evonymoïdes, 331.
Cardaſſe. Voyez *Figuier d'Inde*.
Carmin, ſa préparation, *pag.* 302.
Carrieres des environs de Paris, *pag.* 239, 240. couches ou lits paralléles des carrieres, 240, 241. carrieres ou caves de l'Obſervatoire de Paris, leur température, 526, 529, 537.
Cartilages ſémi-lunaires de l'articulation du genou, leur uſage ſingulier, *pag.* 521 & *ſuiv.* cartilages mobiles de la mâchoire inférieure, 525.
Carton (eſpéce de) fait par des guêpes & ſervant d'enveloppe à leur nid, *p.* 288, 289.
Cataractes des yeux, de diverſes ſortes, *pag.* 396.
Cavernes ou grottes de la montagne d'Almaſaron, *pag.* 313, 316.
Cellules ou alvéoles de la laque, *pag.* 165 & *ſuiv.* cellules conſtruites par les guêpes & par les abeilles, 280. par les guêpes ſouterraines, 283, 287, 288. multitude de cellules contenues dans un gâteau, 283, 293. couvercle que les vers des guêpes filent à leurs cellules avant de ſe métamorphoſer, 295. diſtribution des cellules dans les gâteaux, & différences entre les cellules des vers mâles, des vers femelles, & des mulets, 296. cellules ou cavités du tiſſu ſpongieux du poumon, 480 & *ſuiv.*
Cendres employées à faire du ſalpêtre, *pag.* 138. alkali des cendres du bois, quand ſe forme, 160.
Bereus Peruvianus. Voyez *Cierge Epineux*.
Cerveau de perſonnes mortes d'hydrocéphale, *pag.* 399. enfant né vivant ſans cerveau ni cervelet, 447 & *ſuiv.* 450. cerveau diminué ou détruit par l'hydrocéphale, 450. fondu en une eſpéce de bouillie dans le crâne d'un fétus monſtrueux, 469.
Cervelle de baleine eſt ce qu'on a nommé *Sperma-Ceti*, *pag.* 253.
Ceze, riviere aurifere, *pag.* 257.
Chacril, écorce employée en medécine, *p.* 183 & *ſuiv.* comparé au quinquina pour la fiévre, 183, 184. ſon analyſe, 184. donne beaucoup d'extrait réſineux, *ibid.* employé de différentes manieres & en différentes maladies, *ibid.* & 185. comparé à l'Ipécacuanha pour la dyſſenterie, 185.
Chairs de bœuf, de veau, de mouton, combinées avec l'alun pour faire un phoſphore, *pag.* 85.
Chaleur de l'été, ſes cauſes, *pag.* 68 & *ſuiv.* accroiſſement ou accélération de la chaleur après le ſolſtice d'été, 71. chaleur de l'été comparée à celle de l'hiver, leur rapport, 72. chaleur de différens étés obſervée, 526 & *ſuiv.* heure du jour où la chaleur eſt à ſon plus haut degré, 526, 529. chaleur uniforme des carrieres de l'Obſervatoire, 526, 529. effets de l'humidité & du vent par rapport à la chaleur, 526, 527, chaleur de l'année 1718, *pag.* 537. obſervation des plus grandes chaleurs moyennes, 537.
Champignons abondans en ſel ammoniac, *pag.* 177.
Chapeaux, (matiere des) couleurs de ſa flamme, *pag.* 218.
Charbon employé à fixer le nître, *p.* 141, 142, 174. combien une livre de charbon donne de cendres & de ſel fixe; 142. charbon de terre de St Etienne & de St Chaumont, 272, 273. les pierres chargées d'empreintes de plantes ſe trouvent ſouvent près des mines de charbon, 272, 276. couches de charbon entre des couches de pierres figurées, 277.
Chardon étoilé, *pag.* 352 & *ſuiv.* ſa racine, ſa tige, 352. ſes feuilles, 352, 353. ſes fleurs, 353, 354. ſaveur de toutes ces parties, 354. leur ſuc rougit le papier bleu, 354.
Chat ou liévre marin, ſon accouplement, *pag.* 207.
Chaux employée dans la compoſition du ſavon, *pag.* 81. chaux employée à adoucir l'huile diſtillée de tartre, 82. paroît contenir de l'alkali, 156, 157. indices

qu'elle en donne en différentes opérations, *ibid.* chaux métalliques qui décomposent le sel ammoniac, 156, 160. parties de feu contenues dans les chaux métalliques, *ibid.* chaux vive employée à déphlegmer l'esprit de vin, 170.

Chêne vert sur lequel on trouve le kermès, *pag.* 204.

Chien parlant, *pag.* 207.

Chirurgie, secours qu'elle tire de la méchanique, *pag.* 399, 400.

Chorion, *p.* 418. semble former le *placenta* par son épaississement, 420 *& suiv.* chorion de la truie, 420.

Chou pommé, produits de sa distillation comparés à ceux du *Solanum furiosum*, *pag.* 175.

Chûte d'une solution de sel de tartre sur une solution nîtreuse, son effet, *p.* 116, 118 *& suiv.*

Chûte faite par une femme grosse, ses suites, *pag.* 365, 366. autre chûte dans le même cas & ses suites, *pag.* 368 *& suiv.*

Chyle ou matieres chyleuses sortant par un abscès à la région ombilicale, *p.* 379, 380. dans quels intestins se forme le chyle, 393.

Cicutaria aquatica, ses effets, *pag.* 368.

Cierge épineux, *pag.* 328 *& suiv.* son accroissement, 328. sa tige, ses racines, 328, 329. ses épines, son écorce, 329. son accroissement, sa fleur, ses étamines, 329. son fruit, 330. cette plante comparée à la raquette ou *opuntia*, 330. culture du cierge épineux, 330, 331. maniere de le multiplier, 331.

Cinnabre, (mines de) *pag.* 307 *& suiv.* expérience pour reconnoître le cinnabre sophistiqué, 311. mines de cinnabre de St Ido, 312. choix qu'il faut faire du cinnabre pour le donner intérieurement.

Circulation entre le fétus & le placenta, *p.* 371, 416 *& suiv.* instrumens pour suspendre la circulation du sang dans un membre, 399, 400. circulation entre la mere & le fétus, 416 *& suiv.* 423. expérience faite sur une chienne à ce sujet, 416. circulation dans le fétus, 423 *& suiv.* question & différens systêmes sur la circulation du sang dans le fétus, 454 *& suiv.* cette circulation considérée dès son origine, c'est-à-dire, dès les premiers instans de la formation ou du développement du fétus, 464, 465 *& suiv.* difficultés touchant la circulation, 485 & *suiv.* différence entre la circulation du fétus & celle de l'animal qui respire, 489.

Cire blanche & cire jaune moins tenaces & moins pesantes que la térébenthine, *pag.* 20. la laque paroît être une sorte de cire, 195 *& suiv.*

Citron, (jus de) son effet sur les turquoises, *pag.* 221.

Clavicule, dans quels animaux se trouve, *p.* 509. quelle part elle a dans les divers mouvemens de l'épaule, 510, 513. ses muscles, 513, 516. un de ses usages, 521.

Cloison de la bouche ou valvule du gosier, *pag.* 402 *& suiv.* 431 *& suiv.* du nez, 402. de la poitrine. Voyez *Médiastin.* Cloison des oreillettes du cœur, ou membrane valviforme du trou ovale, 454, 456, 458, 459, 460.

Cloisons de la coquille du nautile, *p.* 236. de celle du limaçon, 236.

Coagulum résultant du mélange de l'huile de tartre avec une dissolution de fer par l'eau forte ou par l'esprit de nître, *pag.* 146. avec une partie de cette dissolution mêlée d'eau, *ibid.*

Coccos Baphicæ, *pag.* 200.

Coccum squarlatinum.

Coccus baphica.

Coccus infectoria. Voyez *kermès.*

Coccus ou *Vermiculus.* Voyez *kermès.*

Cochenille de Pologne, *pag* 201. cochenille d'Amérique, ce que c'est, renflée dans l'eau, puis observée à l'œil nud & au microscope, 202. analysée, ses principes chimiques, 203. ses usages, 203. sa couleur naturelle, changement qu'y produit l'étain, 203. avec quoi il faut préparer la teinture qu'on en tire, 203, 206. altération qu'y cause l'eau, 206.

Cœcum, sa valvule, *pag.* 392 *& suiv.*

Cœur (muscles du) de personnes empoisonnées par une racine, *pag.* 368. situation du cœur dans la poitrine, sa forme, 426. n'est pas entiérement couvert par les poumons lorsqu'on respire, 427 cœur du fétus, 454. cœur des poissons & des amphibies, 454, 455. cœur d'un fétus sans trou ovale, 458. préparations anatomiques du cœur, 460, 461. inconvéniens des préparations séches comparés à ceux des préparations fraîches, 460, 461. premier développement du cœur du fétus, 465 *& suiv.* cœur d'un homme mort dans les convulsions, 476.

Cohobations employées à volatiliſer différens ſels par l'eau, *pag.* 80 *& ſuiv.* achevent cette volatiliſation commencée dans le ſavon, 83.

Colcothar, combien tire d'humidité de l'air, *pag.* 89. colcothar ou ſafran de mars reſté après une préparation de ſublimé corroſif, 153. colcothar produit par la calcination de la pierre des mines de St Bel, 314, 315. colcothar naturel d'Almaſaron, 316.

Colon, (hernies faites par le) *pag.* 363, 364. arc de colon engagé dans une maſſe ſquirreuſe, 380, 381.

Colutea, (indigotier rapporté par quelques-uns au genre de la) *pag.* 346.

Concentration de l'urine humaine par la gelée, *p.* 129.

Concombre ſauvage, plante purgative, *pag.* 181 *& ſuiv.* ſon fruit, ſa graine, ſa racine, 182. analyſé, *ibid.* employé de différentes manieres, *ibid.*

Concrétion pierreuſe & bleue du Tirol, *pag.* 220.

Confis, préparation préliminaire des maroquins qu'on veut faire teindre en rouge, *pag.* 199.

Conſonances, ce qui les produit, *p.* 36.

Contagieuſe, (maladie) *p.* 368.

Convulſions occaſionnées par une frayeur & ſuivies de la mort, *p.* 476. état du poumon & du cœur dans ce ſujet, 476.

Coques de kermès, *p.* 200, 201, 203 *& ſuiv.* de l'inſecte du Knavel, 201. différentes opinions ſur les inſectes qui en ſortent ou qui s'y introduiſent, 204, 205. eſpéces de coques ſemblables à des racines attachées à une corne de bœuf qui avoit ſéjourné dans la terre, 250, 251.

Coquillages pétrifiés, *p.* 207, 274, 275. on en trouve beaucoup plus que d'arêtes ou d'empreintes d'autres poiſſons, 241.

Coquilles, leur formation & leur accroiſſement, *p.* 232 *& ſuiv.* bandes qui indiquent les différentes couches des coquilles, 235, 236. cloiſons de la coquille du nautile, 236. de celle du limaçon, 236. coquille des pinnes marines, 242 *& ſuiv.* des moules, 243. charniere de ces coquilles, 243. deux couches de matiere différente dans la coquille de la pinne marine, 243. filets d'une de ces deux couches, 243, 244. feuilles de l'autre couche, 244. petites coquilles de mer trouvées dans des grès, 275.

Cordes ſonores, *p.* 36.

Cordon ombilical de petits chiens, comment comprimé par la mere, *p.* 385. cordon ombilical d'un fétus humain, 398. cordon ombilical coupé ſans avoir été lié, ce qui en arriva, 416, 417. ſtructure du cordon ombilical, 417. corps ſpongieux & vaiſſeaux ſanguins qui le compoſent, 417, 418. cordon ombilical eſt la voie, ou l'une des voies par où le fétus reçoit ſa nourriture, 424. cordon ombilical d'un fétus difforme, 442. membranes dont la réunion forme ce cordon, 445.

Corne de bœuf trouvée dans la terre, revêtue de tuyaux reſſemblans à des racines, *p.* 250, 251. inſecte qui ronge la corne, les cheveux, l'écaille, 251.

Corne de cerf, (ſel de) fermente avec le ſel de tartre, *p.* 78. on en tire du ſel ammoniac, 131.

Corps plongés dans un tourbillon d'eau, quels ſont ceux qui s'approchent ou qui s'éloignent le plus de l'axe du tourbillon, *p.* 19. *& ſuiv.*

Corps humain, réparation de quelques-unes de ſes parties mutilées, comme le nez, les lévres, &c. par une eſpéce de greffe, *p.* 413 *& ſuiv.*

Corpuſcules, prétendus torporifiques de la torpille, *p.* 186, 189.

Cortex Elaterii. Voyez *Chacril.*

Couches parallelles des carrieres, *pag.* 240, 241. deux couches de matieres différentes dans la coquille de la pinne marine, 243, 244. couches plus minces qui compoſent l'une de celles-ci, *voy. Feuilles.* couches ou feuilles de l'enveloppe des guêpiers ſouterrains, 285, 286. de celle des guêpiers ou nids conſtruits par les frélons, 289. couches de l'eſpéce de gypſe nommée pierre à miroir, 313. du talc, de la pierre ſélénite, 313.

Couleurs de différentes ſortes de laques, & des différentes parties de cette matiere, 197, 199. des excrémens d'un ver qui s'attache aux roſes, 202, 203. de la figue d'inde, 202. couleurs que donnent la cochenille & le kermès, 203, 206. couleurs des turquoiſes de différentes qualités, 208. leur couleur lorſqu'on les tire de la miniere, 211, 215, 219. comment acquierent les couleurs bleues, 212, 215 *& ſuiv.* différentes couleurs de la flamme de différentes matieres embraſées, 218. matieres minérales qui don-

nent la couleur bleue, 220, 221. couleur des turquoiſes s'altère & non celle des autres pierres précieuſes, 221. couleurs que produit dans certains poiſſons la matiere argentée & brillante qui ſe trouve ſous les écailles, 230, 231. couleurs des aîles de la plûpart des papillons, d'où proviennent, 231. cauſe générale des couleurs des pierres précieuſes, 237. différentes couleurs des perles ou pierres de la pinne marine, 247, 248, 249. cauſes de la couleur plus ou moins vive du ſang, 487 *& ſuiv.* 491, 492.

Couperoſe, mêlanges qui produiſent des criſtaux verts de couperoſe, *p.* 317.

Courans différens ſubſiſtant enſemble & ſans ſe confondre dans le même liquide, *p.* 117, 118.

Couvercle que les vers de guêpes filent à leurs cellules avant de ſe métamorphoſer, *p.* 295.

Crabrones, *p.* 280.

Cracher, uſage de la langue dans cette fonction, comment ſuppléé dans une fille ſans langue, 471.

Craie décompoſe le ſel ammoniac, *p.* 156.

Crâne de perſonnes mortes d'hydrocéphale, *p.* 399. d'un enfant monſtrueux par la tête, 440. d'un autre enfant monſtrueux, 469.

Crapaud trouvé dans un orme, *p.* 279. autre trouvé dans un chêne, 279.

Criſtal (fuſion du) facilitée par la chaux, *p.* 157. formation du criſtal de roche, 237 *& ſuiv.* parfaitement ſemblable à celle des criſtaux ſalins en chimie, 238.

Criſtallins glaucomatiques, *p.* 396. état du criſtallin dans les yeux d'une vieille femme à qui on avoit fait trois mois avant ſa mort l'opération de la cataracte, 396.

Criſtalliſation de différens ſels diſſous dans une même portion d'eau, *p.* 106, 107. criſtalliſation formée ſur des linges par la rencontre des alkalis d'une forte leſſive, & de la vapeur du ſoufre, 163. criſtalliſation du tartre vitriolé ordinaire, *ibid.* criſtalliſations bleues du pays de Simore, 220. criſtalliſations des mines de cuivre de St Bel, 313, 314. & des cavernes de la montagne d'Almaſaron, 313, 314.

Criſtaux de ſavon, *p.* 80 & 82. de ſalpêtre & de ſel commun dont les diſſolutions avoient été mêlées, 106, 107. criſtaux formés par ſublimation, 127. criſtaux gypſeux provenant d'une ſorte de pierre tirée des mines de cuivre de St Bel, 314. criſtaux verts de couperoſe, par quoi produits, 317.

Crotaphite, (ſection du muſcle) ſuites qu'elle eut, *p.* 397,

Cryſalides qui ſe trouvent dans la laque, *p.* 196 *& ſuiv.*

Cuirs dorés, ce que c'eſt, *p.* 230, 231.

Cuiſſe, (muſcle de la) *p.* 504.

Cuivre, ſon rapport avec l'argent & le plomb, *p.* 151. avec le mercure & la pierre calaminaire, *ibid.* avec le régule d'antimoine & le fer, *ibid.* grande diviſibilité de ſa matiere colorante, 218. couleurs qu'il donne, 221. ſemble être la matiere colorante des émeraudes, 221. il y a peu de rivieres qui roulent des paillettes de cuivre, 266. mines de cuivre à St Bel en Lyonnois, 313 *& ſuiv.* comment on y ſépare ce métal de ſa mine, 314.

Cynogloſſoïdes, (deux eſpéces de) *p.* 347 *& ſuiv.* racine & tige du cynogloſſoïdes de Ceilan, 347. ſes feuilles, ſes fleurs, 348, 349. rougiſſent le papier bleu, 349. cynogloſſoïdes d'Afrique, ſa tige, 349. ſes feuilles, ſes fleurs, 349, 350.

D

Débordement de la mer, *pag.* 30.

Déclinaiſon de l'aiguille aimantée, 194. maniere de l'obſerver, *pag.* 40. obſervations de la déclinaiſon, 527, 529 *& ſuiv.* 340. tems calme, favorable à ces obſervations, 535.

Décoctions des plantes médicinales, préférables aux ſucs tirés des mêmes plantes, *pag.* 182.

Défenſes des ſangliers d'Afrique, *p.* 277.

Déglutition, parties qui ſervent à l'opérer, *p.* 401 *& ſuiv.* tentatives pour ſuppléer au beſoin à la déglutition, en faiſant paſſer des liquides dans l'œſophage par la voie du nez, 403 *& ſuiv.* inconvéniens de cette pratique, précautions à prendre en l'employant, 405, 406. mécanique de la déglutition, 408, 434 *& ſuiv.* uſage de la langue dans cette fonction, comment ſuppléé dans une fille ſans langue, 471.

Dendrites dures & dendrites tendres, *pag.* 273.

Denſité, en quoi conſiſte, *p.* 490.

Dentelé (*grand*), muſcle de l'omoplate, ſa

situation, ſes effets, *p.* 496, 514, 515, 516.

Dents pétrifiées, *p.* 212, 213, 222, 223, 306. dents des baleines, leur nombre & leur poids, 253. Dents & machoires de poiſſons des Indes pétrifiées & trouvées en France, 304, 305. dents d'une fille ſans langue, 472. d'un petit garçon qui avoit perdu la langue, 472. dents concourent avec les autres parties de la bouche à former la parole, 472.

Développement ſucceſſif des vaiſſeaux & des parties du corps du fétus, 465, 467.

Diaphragme (comment le cœur eſt poſé ſur le), *p* 426. nerfs diaphragmatiques, 427.

Digeſtion, pag. 397, 472 *& ſuiv.* obſervée dans les quatre eſtomacs d'un bœuf, 493, 494, 495.

Diſſection, néceſſité d'employer en différens cas différentes méthodes de diſſection, *p.* 425, 453.

Diſſolvans employés ſur l'agaric, *p.* 75, 96. tranquillité extérieure de mouvemens intérieurs des liqueurs diſſolvantes, 97. comment ces liqueurs agiſſent, *ibid.* conjectures ſur la maniere dont les ſels diſſous ſont logés dans leur diſſolvant, expérience à ce ſujet, 104 *& ſuiv.* qualités que doivent néceſſairement avoir les parties des diſſolvans, relativement à celles du corps diſſous, 112. quels ſont entre les diſſolvans chimiques ceux qui exhalent les vapeurs les plus nuiſibles, 179.

Diſſolution des ſels dans l'eau commune, différentes circonſtances de la diſſolution de différens ſels, *p.* 97 *& ſuiv.* diſſolution du mercure, de l'argent, du biſmut, par l'eſprit de nitre, 101. diſſolution ſucceſſive de pluſieurs ſels dans une même portion de liquide, 103 *& ſuiv.* circonſtance remarquable de la diſſolution ſucceſſive de certains ſels dans la même portion d'eau, 109, 110. moyens d'empêcher l'exhalaiſon de certaines vapeurs dans les diſſolutions chimiques, 179 *& ſuiv.*

Diſtillation des liqueurs vineuſes, des fumiers d'herbes pourries, du tartre & des autres ſels eſſentiels, *p.* 141. du ſalpêtre, 145. de la limaille de fer chargée d'eau, 143. d'une ſolution de fer par l'eſprit de nître, melée avec l'huile de tartre, 146, 147. la diſtillation fait connoître la quantité des eaux-de-vie, 165. diſtillation du vin au bain-marie donne de bonne eau-de-vie, 171. uſage & effets des intermedes alkalins terreux dans certaines diſtillations, 173, 177. la diſtillation d'un mixte ne donne pas toujours une idée juſte de ſes propriétés, 175, ni même de ſes principes, 176. moyens de remédier à quelques inconvéniens de la diſtillation, & de dégager les acides des mixtes, 177.

Doigts, fétus ayant ſix doigts à une main, *p.* 469.

Dorſal (*grand*), pag. 518, 519.

Doux, riviere aurifere, *p.* 257.

Dure-mere, ſon état dans des perſonnes mortes d'hydrocéphale, *p.* 399.

Dyſſenteries manquées par l'ipécacuanha, guéries par le chacril, *p.* 185.

E

Eau paſſe plus aiſément que l'air à travers une veſſie, *p.* 11. expériences faites dans un tourbillon d'eau, avec des corps de formes différentes & de peſanteurs inégales, *p.* 12 *& ſuiv.* eau fermente avec un eſprit de ſoufre concentré, 78. eau néceſſaire à la volatiliſation de certains ſels, 81. nuiſible à la volatiliſation des ſels fixes dans certains cas, *ibid.* eau diſtillée & cohobée nombre de fois ſur du ſel commun, ſur du ſel de tartre, *ibid.* eau diſſout les différens ſels avec différentes circonſtances & à différentes doſes, 97 *& ſuiv.* eau ſuffiſamment chargée d'un ſel en peut encore diſſoudre d'autres, puis agir de nouveau ſur le premier, 99, 103 *& ſuiv.* eau dans la diſſolution des ſels a deux fonctions, celle de véhicule & celle d'intermede, 101 *& ſuiv.* fineſſe que doivent avoir les parties de l'eau relativement aux acides qu'elle diſſout, 112, 113. combien s'inſinuent aiſément dans les alkalis, *ibid. & ſuiv.* quelle eſt la cauſe de la fluidité de l'eau, 116, 117. régularité des mouvemens internes de l'eau, 116, 117. eau qui tenoit du nître en diſſolution, ce qu'elle peut devenir après la précipitation de ce nître par l'huile de tartre, 119 *& ſuiv.* eau contenue dans le ſalpêtre, 142. rapport de l'eau avec les eſprits ardens & les ſels, 151. volatilité de l'eau comparée à celle de certains ſels, 178. comment l'eau contribue à la formation du criſtal de roche & des pierres en général, 237 *& ſuiv.* eau de la mer a couvert toute la terre, 240, 274, 275. con-

jectures sur la retraite des eaux & preuves de leur séjour, 240, 241. vestiges de leur décroissement en Dauphiné, 275. eau trouvée dans l'estomac & dans les poumons de personnes noyées, 408 & *suiv.* comment peut y être entrée, 408, 409 & *suiv.* eau dans les poumons des asthmatiques & des hydropiques, 409. quantité d'eau de pluie & de neige tombée en différentes années, 526 & *suiv.* eau n'augmente plus de chaleur passé un certain degré, 537.

Eau-de-vie, manieres d'en connoître la qualité, *p.* 164 & *suiv.* 170. eau-de-vie tirée du vin par la distillation au bain-marie, 171.

Eau-forte semble contenir, outre les acides nitreux, des acides vitrioliques, *p.* 146 & *suiv.* ses effets sur les turquoises, 221, 222.

Eau régale qui se forme dans une préparation de sublimé, *p.* 154, 155. effets de l'eau régale sur les turquoises, 221.

Ecailles du poisson nommé able ou ablette, *p.* 224 matiere brillante qui les double, 224 & *suiv.* & qui semble servir à leur formation, 227. structure de ces écailles, 227. conjectures sur la formation des écailles de poisson en général, 229. écailles moins brillantes que les lames dont elles sont formées, 230. écailles brillantes d'un insecte qui se loge dans les livres, 231.

Ecarlatte, (graine d') *p.* 196. laques & autres matieres qui donnent la teinture d'écarlatte, 197 & *suiv.* cochenille sert à cette teinture, & par quel moyen, 203, 206. écarlatte de graine, 206.

Ecorce, fonction de l'écorce dans l'opération de la greffe des arbres, *p.* 326. écorce du cierge épineux, 329. effet d'une incision longitudinale faite à l'écorce des arbres pour les préservet de la mousse, 324, 335.

Ecusson, greffes des arbres à noyaux en écusson, *p.* 325 & *suiv.* comment il faut placer les écussons pour avoir promptement du fruit, 327.

Elaterium, *pag.* 182 & *suiv.* d'où vient ce nom, 182. elaterium des anciens, sa préparation, *ibid.* elaterium de M. Boulduc, 183. Voy. *concombre sauvage.*

Emaux, choix de l'huile qu'on y employe, *p.* 94.

Emeraudes, d'où semblent tirer leur couleur verte, *p.* 221. frottées sur la pierre de touche, 221.

Emerus comparé à l'indigotier, différences essentielles entre ces deux plantes, *pag.* 346.

Emétique employé avec succès dans un vomissement de sang, *p.* 366, 367.

Empreintes de plantes sur des pierres. Voyez *plantes*, *pierres.*

Enduit impénétrable à l'eau, *p.* 78.

Enfant sans articulations, *p.* 440. enfans monstrueux, 440 & *suiv.* enfans nés vivans sans cerveau, 447, 450. enfans sans tête, 452.

Epaule, ses divers mouvemens, & muscles qui y contribuent, *p.* 495 & *suiv.* 504 & *suiv.* 609 & *suiv.* mécanique de son élévation & de son abaissement, 511, 512 & *suiv.* 517 & *suiv.* de son mouvement en avant & en arriere, 512 & *suiv.* 720 & *suiv.*

Epiglotte, *p.* 401. relevée dans des personnes noyées, 408 409 & *suiv.* abaissée dans les autres morts, 409. renversée sur la racine de la langue dans un fétus monstrueux, 469.

Epiploon (portion de l') formant une hernie avec une portion du colon, *p.* 363, 364. épiploon d'une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, 374 & *suiv.* portion de l'épiploon engagée dans une tumeur squirreuse, 380. ouverture qui se trouve dans l'épiploon, 429, 430. épiploon soufflé par cette ouverture, 430. membrane nommée par Winslow petit épiploon, 430.

Eponge de riviere, sorte de plante, *p.* 321 & *suiv.* sa base, 321. ses tiges, 321, 322. son mucilage, 322, 323. ses pores, 322, 323. sa structure, 323. effets du frottement de cette éponge sur la peau, 323.

Eprouvette, un des moyens dont on se sert pour connoître la qualité de l'eau-de-vie, *p.* 165.

Ersaut, cette riviere s'abaisse quelquefois subitement, & dans quelles circonstances, *p.* 60. cette riviere est aurifere, 266.

Espéces, production de nouvelles espéces de plantes jugée possible, *p.* 358.

Esprit tiré des fleurs de pêchers, *p.* 77.

Esprits acides, ce que c'est, *p.* 101. effet du mélange des esprits acides avec l'huile de tartre expliqué, 101, 102, 103. esprit acide tiré de la laque en grains & de la laque en bâtons, en quoi different, 200.

Eſprits ardens, leur rapport avec l'eau, *p.* 151.
Eſprit de nître fermente avec l'eſprit de ſel, *p.* 77. ce que c'eſt que l'eſprit de nître, 101. cet eſprit combiné avec le ſel ammoniac, 131. avec les ſels volatils, 132, 138. eſprit de nître paroît contenir auſſi des acides vitrioliques, 146. employé dans la préparation du ſublimé, 152 & *ſuiv.* mêlé à l'eſprit de ſel le rend plus propre à diſſoudre l'or, 153. vapeurs & odeurs des diſſolutions métalliques faites par l'eſprit de nître, comment réprimées ou corrigées, 179 & *ſuiv.* eſprit de nître employé dans la teinture de la cochenille, 203, 206.
Eſprit de ſel, alkali à l'égard de l'eſprit de nître, *p.* 77. eſprit de ſel marin employé à faire du ſel ammoniac, 130, 131. cet eſprit combiné avec tous les ſels volatils, donne du ſel ammoniac, 132. diſſout l'or difficilement s'il n'eſt animé par l'eſprit de nître, 153. employé ſeul avec le mercure diſſous dans l'eſprit de nître pour faire le ſublimé, 154.
Eſprit de vin employé dans la préparation du ſavon à froid, *p.* 82. dans la falſification de l'huile d'aſpic, 92. n'agit point ſur les petrols, 95. en quoi l'eſprit de vin differe de l'eau-de-vie, 165. manieres d'en connoître la qualité, *ibid.* épreuve de l'eſprit de vin par la poudre a canon, 167. épreuves par la déflagration pour connoître plus au juſte la quantité de phlegme contenue dans de l'eſprit de vin, *ibid.* & *ſuiv.* ce phlegme fait connoître la quantité bonne ou mauvaiſe de l'eſprit de vin, 170, 171 eſprit de vin tartariſé eſt moins déphlegmé qu'on ne croit, 370. eſprit de vin combiné avec la chaux vive, puis diſtillé, *ibid.* eſprit de vin qui ſent le feu, phlegme huileux qu'il donne, 171. pourquoi l'eſprit de vin eſt préférable à l'eau-de-vie pour la compoſition des liqueurs à boire, *ibid.* eſprit de vin verſé dans les diſſolutions chimiques avec de l'huile, ou au lieu d'huile, 181. ſur la liqueur nommée par les faiſeurs de perles eſſence d'Orient, 230. eſprit de vin coloré employé à des injections anatomiques, 475.
Eſprit de vitriol, combien tire d'humidité de l'air, *p.* 89. ce que c'eſt que l'eſprit de vitriol, 101. combiné avec les ſels volatils, ne donne que très-peu d'ammoniac, 132.
Eſſais chimiques ne font connoître les acides & les alkalis qu'autant qu'ils ſont ſéparés les uns des autres, *p.* 175, 176.
Eſſence d'Orient, matiere qui ſert à colorer les perles fauſſes, *p.* 224 & *ſuiv.* comment on la tire des écailles de l'ablette, 224. comment on l'emploie, 225. cette matiere obſervée au microſcope, lames dont elle eſt compoſée, leur fineſſe, leur ſolidité, 225. leur éclat, 226. comment ſont arrangées ſur la ſurface interne des écailles, 226. membranes & vaiſſeaux qui les contiennent, 226. matiere à-peu-près ſemblable qui ſe trouve auſſi ſous la peau & dans le ventre du même poiſſon, 228. altération à laquelle l'eſſence d'Orient eſt ſujette, 229, 230. ce qui arrive lorſqu'on la fait bouillir, 230. effet du mêlange de cette eſſence avec l'eſprit de vin, 230. effet de l'eau ajoutée à ce mêlange, 230.
Eſſentiels. Voyez *ſels eſſentiels*.
Eſtomac, ſon état dans l'hydropiſie timpanite, *p.* 360. communications ſoupçonnées entre l'eſtomac & la veſſie, 367, 368. état de l'eſtomac dans des perſonnes mortes pour avoir mangé de la *cicutaria aquatica*, 368. dans une perſonne morte d'une difficulté abſolue d'avaler, 374 & *ſuiv.* ſituation des deux orifices de l'eſtomac dans l'état naturel, 377, 428, 429. eſtomac ulcéré, 380 & *ſuiv.* eſtomac de perſonnes noyées ne contenant que peu ou point d'eau, 408, 409. eſtomacs d'un agneau mort-né, 424. forme & ſituation de l'eſtomac dans l'état naturel, 428, 429. ſes fibres muſculeuſes, ſes mouvemens, 492, 493. eſtomacs d'un bœuf obſervé étant pleins d'alimens fraîchement avalés ou ruminés, 493. glandes apparentes dans un eſtomac humain, 495.
Etain, effet d'une diſſolution d'étain ſur la couleur de la cochenille, ſur celle de l'or auſſi diſſous, *pag.* 203. il y a peu de rivieres qui roulent des paillettes d'étain, 266.
Etamines des fleurs d'un caille-lait, *p.* 320. de celle du cierge épineux, 329.
Eté, cauſe générale de la chaleur de l'été, cette chaleur comparée à celle de l'hiver, *p.* 68 & *ſuiv.* différence de la lumiere que nous recevons du ſoleil en été à celle que nous recevons en hiver. 71 & *ſuiv.*
Etoiles fixes, leur diſtance à la terre & leur grandeur,

grandeur, *p.* 44. étoiles qui paroiſſent & diſparoiſſent, étoile de la baleine, 65, 66.
Etoiles de la turquoiſe qui a paſſé par le feu, *p.* 217.
Evonymoïdes, *p.* 331 *& ſuiv.* caractere de ce genre de plante, 331. trois eſpeces d'*évonymoïdes*, 331. ſa fleur, ſon fruit, 331. en quoi differe de *l'evonymus*, 331. s'entortille autour des arbres ou ſur lui-même ſans avoir de mains ni de vrilles, 332. effet de ſes feuilles deſſéchées, 333.
Excrémens putréfiés, leſſivés, évaporés, puis diſtillés, *p.* 78. excrémens d'un ver qui s'attache aux roſes rouges, 202.
Excreſcence de chair ſpongieuſe formant le ſommet de la tête d'un enfant monſtrueux, *p.* 448 *& ſuiv.*
Exomphale monſtrueuſe, *pag.* 444. autres exomphales, 445 *& ſuiv.*
Extinction de voix périodique, accidens qui l'avoient précédée, ſymptômes qui l'accompagnoient, comment guérie, *p.* 412.
Extrait tiré de l'agaric, *p.* 75, 76. de la racine de concombre ſauvage, 182. du chacril, 184. extrait que l'on tire de la laque aux Indes & qui conſerve le nom de laque, 199.

F

Farines de froment, de ſeigle, d'orge combinées avec l'alun pour faire du phoſphore, *p.* 85.
Fauſſe couche arrivée quelques mois après une chûte, état du fétus & de ſes enveloppes, *p.* 365, 366. fauſſe couche, & pourtant tardive, à la ſuite d'une chûte, 369 *& ſuiv.*
Fémur, ſon articulation avec le tibia, *pag.* 521.
Fer aimanté ayant plus de vertu magnétique que l'aimant même, *p.* 53 *& ſuiv.* a plus de force en préſence de la pierre d'aimant, 55. perd ſa vertu tout d'un coup pour en prendre une contraire, *ibid.* fer expoſé au courant de la matiere magnétique devient aimant en ſe rouillant, 55. verge ou fil de fer ſuſpendus en l'air dans la direction du courant magnétique, s'aimantent par cela ſeul, *ibid.* apparences de vitriol dans des ſolutions de fer par l'eau-forte & l'eſprit de nitre, 146. limaille de fer qui donne un ſel volatil, 145. ce que contient le fer, *ibid.* ſolution de fer par l'eſprit de nitre, combinée avec l'huile de tartre, puis diſtillée, 146, 147. rapport du fer avec le régule d'antimoine, l'argent, le cuivre & le plomb, 151. dans quels cas le fer contient ou non de l'alkali ſoit fixe ſoit volatil, 158, 159. fer diſſous par l'eſprit de nitre, vapeurs qu'il exhale pendant l'opération, comment réprimées, 180, 181. fer mêlé avec l'or dans certains terreins, 264, 269. le fer fournit une couleur noire, 271. fer employé à ſéparer le cuivre de ſa mine, 314. fer mêlé avec les ſels acides du vitriol & de l'alun de plume, 317.
Fermentation, l'air y eſt néceſſaire, *p.* 89. effets de la fermentation ſur le paſtel, 139. ſur les ſucs des plantes, ſur les plantes mêmes, 140, 141. ſur le tartre, 141. ſur les plantes que nous digérons, 495.
Ferriet, ruiſſeau autifere, *p.* 257.
Fertilité de la terre, quelles ſortes de températures y ſont plus favorables, *p.* 528 *& ſuiv.* fertilité de la terre attribuée à la neige, 534. obſervation qui dément cette opinion, 534.
Fétus de couleuvre obſervé au moment où il commence à éprouver l'action de l'air, *p.* 250. fétus déplacés dans des ovipares & dans des vivipares, 252, 253. fétus humain hors de la matrice, 365, 384. fétus très-petit relativement au placenta, 365, 366. fétus morts qui ſont reſtés longtems dans le ventre de la mere ſans s'y corrompre, 366. circulation entre le fétus & le placenta, 371, 423, 424. entre le fétus & la mere, 416 *& ſuiv.* 423 *& ſuiv.* force qui pouſſe le ſang dans le fétus, 423 *& ſuiv.* par quelle voie le fétus reçoit la nourriture, 424. fétus manquant, dit-on, de vaiſſeaux ombilicaux, 424. fétus humain monſtrueux, 440. autre fétus monſtrueux ou difforme, 441 *& ſuiv.* autres fétus monſtrueux, 444, 445 *& ſuiv.* cauſes qui peuvent empêcher le fétus de ſe nourrir & de croître, 449. influence de l'imagination de la mere ſur le fétus combattue, 452. queſtion ſur la circulation du ſang dans le fétus, 454 *& ſuiv.* fétus ſans trou ovale, 458. fétus ſans canal artériel, 458. fétus monſtrueux, 468, 469.
Feu, ſon action dans le phoſphore, *p.* 88, 90. fluidité de l'eau attribuée à la matiere du feu, 116. feu néceſſaire à la produc-

tion des sels alkalis, 139 *& suiv.* 172. parties de feu contenues dans la chaux, 156, 157. dans les chaux métalliques, 160. effets du feu dans les analyses anciennes, 171 *& suiv.* changemens que l'action du feu apporte à la couleur de certaines pierres, 211, 212. effets du feu sur les turquoises, 211, 212, 215, 220. comment doit être conduit & ménagé pour les colorer, 215, 216. ce qui arrive lorsqu'on le laisse agir trop long-tems sur la mine, 216, 217. le feu dissout les couleurs, 218. effets du feu sur des os trouvés dans une roche & sur des os récens, 307. sur la lymphe & sur le bouillon, 393, 394. sur les eaux d'un hydropique, & sur la pothe qui les contenoit, 396.

Feuilles tendres du pêcher employées en infusion, *p.* 77. de romarin, de baume, de sené, combinées avec l'alun pour faire du phosphore, 86, 91. feuilles de deux especes de caille-lait, 320, 321. feuilles de *l'evonymoïdes*, 331, 332, leur effet étant séchées, 333. feuilles de l'*evonymus*, 331. feuilles du *lamium*, 336 *& s.* du *kali*, 339. de l'indigotier, 344. du *cynogloſſoïdes*, 348, 349, 350. d'un chardon étoilé, 352, 353. d'une ambrette, 354, 355, 356. de deux especes de mercuriale, 357, 358.

Feuilles ou couches dont les os & certaines pierres sont composés, *p.* 213, 239. feuilles de la mine de turquoise, 213, 214. des troncs d'arbres, 239. de la nacre & des perles de la pinne marine, 244, 248, 250.

Feuillet ou troisieme estomac du bœuf, état des alimens dans cet estomac, *p.* 493. s'il s'y fait une trituration, 494.

Feuillets soyeux d'où part la houpe des fils de la pinne marine, *p.* 246. feuillets charnus qui les séparent, 246. feuillets qui composent les pierres figurées de St. Chaumont, 273.

Fibres du bois & de certaines plantes, comment deviennent propres à faire du papier, *p.* 290. fibres d'une espece de gypse, de l'alun de plume, 313. état des fibres de l'estomac & des intestins dans les personnes attaquées d'hydropisie timpanite, 360. fibres de la trachée-artère, 476, 479, 484. fibres de l'estomac, 492.

Fievres intermittentes guéries par le chacril, *p.* 184. reflux des matieres purulentes cause la fievre, 383.

Figue d'Inde, sa couleur & ses effets, *p.* 202.

Figuier d'Inde, plante d'Amérique sur laquelle on recueille la cochenille, *p.* 202. ses feuilles, son fruit, 202.

Figures des corps employés à des expériences dans un tourbillon d'eau, semble influer sur les résultats, *p.* 17, 19. figures déterminées des parties gypseuses qui se trouvent dans certains mixtes, 313, 314, 317 *& suiv.* figures propres & constantes des parties qui composent certaines substances, 318.

Filiere des pinnes marines & des moules, *p.* 245, 246. des pectongles, 245.

Fils des pinnes marines & des moules, *p.* 242. fils des pinnes marines employés dans des étoffes, 242. houpe qu'ils forment, 245. feuillets soyeux, d'où ils partent, 246. fils des vers des guêpes, couvercles qu'ils font à leurs cellules avec ces fils, 295.

Flamme verte, produite par le verd-de-gris, *p.* 218. flamme bleue, verte & violette de la matiere des chapeaux, 218.

Fleurs de pêcher, leurs usages dans la médecine, *p.* 76, 77. analysées, *ibid.* fleurs combinées avec l'alun pour faire du phosphore, 86. fleurs ammoniacales, données par un mélange de sels volatils & d'huile de soufre, 132. de sel ammoniac & d'hématite, 158, 159. fleurs martiales de sel ammoniac, *ibid.* fleur saline, formée par la rencontre de la vapeur du soufre & des sels alkalis d'une forte lessive, 163. fleurs de deux especes de caille-lait, 320, 321. du cierge épineux, 329. fleurs de l'*evonymoïdes*, 331, 332, 333. de différentes especes de lamium, 336 *& suiv.* du *kali*, 339, 340. de l'indigotier, 344 *& suiv.* du *cynogloſſoïdes*, 348, 349, 350. d'un chardon étoilé, 353, 354. d'une ambrette, 355, 356. de deux especes de mercuriale, 357, 358.

Fluides, calcul de leur action, *p.* 47 *& s.* quelle est la cause de la fluidité, 116, 117.

Fluidité, en quoi consiste, *p.* 490.

Flux & reflux d'un puits, *p.* 59.

Foie d'un hydropique, *p.* 395.

Fourneau qui sert pour donner la couleur aux turquoises, *p.* 215 *& suiv.* 223.

Fours qui servent pour séparer le mercure de la mine de Cinnabre d'Almaden, *pag.* 309, 310.

Fractures des os, machine pour les réduire, *p.* 385 *& suiv.* boîte pour le pansement

des fractures compliquées de la jambe, 387 & *suiv.* fracture du bras, suivie d'une extinction de voix périodique & d'autres accidens, 412.
Frélons, pag. 280, 289. leurs nids, ou guépier, 289, 290.
Frémissement des parties insensibles des corps sonores, causes du son, *p.* 36 & *suiv.*
Froid observé en différens hivers, *p.* 526 & *suiv.* froid de 1709 & de 1716, *p.* 537. observation des plus grands froids moyens, 537.
Fruit & semence d'un arbre des Indes, reconnu dans les empreintes des pierres de S. Chaumont, *p.* 303. maniere de greffer les arbres de fruits à noyaux pour qu'ils rapportent dès la premiere année, 325 & *suiv.* fruit du cierge épineux, 330. fruit de l'*évonymoïdes*, 331, 333. de l'*évonymus*, 331. du kali, 339, 340.
Fumées produites par la rencontre des vapeurs des acides & des alcalis volatils, *p.* 78.
Fumeterre abonde en sel ammoniac, *pag.* 177.
Fumiers d'herbes pourries, ce qu'ils donnent par la distillation, *p.* 141.
Fusées de bombe, leur proportion, *p.* 41.

G

Gaines qui revêtent les vaisseaux du *placenta*, *p.* 418, 419 & *suiv.* 422. gaînes des artères & des veines pulmonaires, 478, 479. moyen de les voir distinctement, 478, 479.
Galeopsis procerior, &c. employé comme résolutif, *p.* 338. infusion de cette plante faite dans l'huile-au-soleil, 338.
Galet (boire au). Voyez *régalade.*
Galets, dont le fond des mers est rempli, trouvés dans des pierres de grès, *p.* 275.
Galeus piscis, pag. 278.
Galles de certains arbres & arbrisseaux, *p.* 200, 201 & *suiv.*
Gallium saxatile minimum, supinum & pamilum. Voyez *caille-lait.*
Gallium saxatile, supinum, moliore folio. Voyez *caille-lait.*
Gardon, riviere aurifere, *p.* 257.
Garent-oguez, espece de *gin-seng* de Canada. *Voy.* gin-seng.
Garonne, riviere aurifere, *p.* 257.
Gâteaux à cellules, construits par les guêpes & par les abeilles, *p.* 280. par les guêpes souterraines, 283. multitude de cellules qu'ils contiennent, 283, 293. liens ou colonnes qui attachent ces gâteaux, 283, 284, 287, 288. gâteaux construits par d'autres guêpes sur des plantes, des branches d'arbres, 288, 289, 297.
Gemme (sel) est l'ammoniac des anciens, *p.* 126.
Genou, ses mouvemens, *p.* 521 & *suiv.*
Genre des plantes, subdivision proposée pour les genres trop étendus, *p.* 350.
Gésier ou estomac des oiseaux, comment s'y fait la digestion, *p.* 494.
Gin-seng, pag. 341 & suiv. où se trouve, vertus attribuées à cette racine à la Chine, 342. espece de gin-seng trouvée en Canada, 342, 343. se multiplie peu, & seulement dans des bois de haute futaie, 343.
Glandes de l'estomac, usage singulier attribué à ces glandes, *p.* 368. grains contenus dans une tumeur au bras, qui paroissoient des glandes durcies, 391, 392. glande pituitaire, skirreuse dans des personnes mortes d'hydrocéphale, 399. glandes amygdales, sublinguales, 401. glandes qui fournissent des sucs pour la digestion, 493. éminences paroissant des glandes gonflées dans un estomac humain, 495.
Glastum (indigotier rapporté par quelques-uns au genre du), *p.* 346.
Globe de feu, pag. 59.
Glossocome des anciens, *p.* 387.
Glossopetres, ce que c'est, *p.* 212, 213.
Glotte, pag. 401. son usage, 402. accidens qui arrivent lorsqu'il y entre quelque portion des alimens, des liquides qui doivent couler dans l'œsophage, 405, 435. glotte ouverte dans des personnes noyées, 408 & *suiv.* pourquoi il n'y entre pas toujours de l'eau dans ce cas, non plus que des matieres, lorsque l'on vomit, 410.
Gosier, de quoi est formée cette cavité, *pag.* 401. valvule du gosier, 431. son jeu dans les différentes manieres de boire & d'avaler, 431 & *suiv.*
Goût, la langue en est le principal organe, *p.* 401. fille privée de la langue, sans être privée du sens du goût, 470.
Gouttieres de la langue, *p.* 401, 434 & *s.*
Graines combinées avec l'alun pour faire du phosphore, *p.* 85, 91. graines de l'indigotier acquierent rarement leur maturité en France, 345.

Granites, voyez *Or.*
Granum tinctorium. Voy. *Kermès.*
Gran, espece de sable, mêlé avec les paillettes des rivieres auriferes, *p.* 268.
Graves, leur chûte dans l'air, *pag. 6 & f.*
Gravois, ou laque en grains, *p.* 200. son analyse, 200.
Greffe des arbres de fruits à noyaux, *p.* 325 *& f.* se peut faire sur vieux bois comme sur nouveau, 326. espece de greffe, pratiquée sur le corps humain, 413 *& suiv.* sur les coqs, 415.
Grêle abondante & grosse, *p.* 534.
Grêle antérieur, autrement muscle droit, *p.* 504.
Grenouille (cœur de la), *p.* 455. réseau dans le poumon de la grenouille, 477. structure du poumon de la grenouille, 483, 484.
Grossesse extraordinaire, *p.* 365, 368. autre, 384.
Guêpes (différentes especes de), *p.* 280 *& suiv.* guêpes souterraines, leur voracité, leurs serres, 281, 286, 287. rendues utiles dans certaines boucheries, 281. leur amour pour leurs petits & pour leur guêpier 285. leurs travaux observés dans des ruches vitrées, 285, 286 *& suiv.* guêpes qui font leur nid sur des plantes, 288. guêpe du Canada, 288. son guêpier, 288, 289. guêpes distinguées en mâles, femelles & mulets, 292, 293. fonctions de chacune, 293, 300. différences qui les caractérisent, 293. grosseur des femelles, 293. comment nourrissent leurs vers, 294, 295. tems où elles naissent, sont plus vivaces que les guêpes mulets, 297. leur fécondité, 297, 298. leur fécondation, 298, 299. guêpes mâles, parties qui les caractérisent, 298, 299. manquent d'aiguillons, comme les mâles des abeilles, 298, 299. peu de guêpes passent l'hiver, celles qui le passent, font tout ce tems sans manger, ainsi que certaines mouches, 301.
Guêpiers construits en différens endroits par différentes especes de guêpes, *p.* 208 *& suiv.* guêpiers souterrains, leur forme, leur enveloppe, leurs portes, 282. leur structure interne, 283, 285. moyens employés pour transporter ces guêpiers dans des ruches vitrées, 284, 285. structure de l'enveloppe du guêpier, 285, 286 *& suiv.* guêpier d'une guêpe du Canada, 288, 289. des frélons, 289. matiere dont les guêpes composent l'enveloppe de leur nid, ou guêpier, 290, 291, 292.
Gueule manquant à un agneau monstrueux, *p.* 424.
Guis, plantes parasites, *p.* 334.
Gypse, pag. 312 & suiv. différentes especes de gypse, 313. parties gypseuses qui se trouvent dans certains mixtes, 313 dans la pierre qui couvre les veines de mine de cuivre à S. Bel, 314. en quel état se retrouvent après la calcination de la pierre & sa dissolution dans l'eau, 314, 315, 316. gypse produit dans l'opération que l'on fait pour composer le sel de Glauber, 315. gypse revivifié dans les grottes d'Almasaron, 316. séparation du gypse opérée par l'art à S. Bel, & par la nature à Almasaron, 371. gypse de Montmartre, observé au microscope, 317. figures de ses parties, 317. gypse cristallisé de S. Bel, mis en poudre, & observé au microscope, 178. gypse exposé longtemps à l'air s'évapore, 318. parties gypseuses de l'alun deplume d'Almasaron observées au microscope, 318.

H

Hématite (pierre) employée dans la préparation des fleurs ammoniacales, *pag.* 158.
Hémorragie, observations faites sur les cadavres de personnes mortes d'hémorragie, *p.* 361, 362, 363. hémorragies considérables & non mortelles, 362. instrumens employés pour prévenir l'hémorragie dans les amputations, &c. 399, 400. hémorragie considérable dans un accouchement où l'on avoit coupé le cordon ombilical sans le lier, 417.
Hepar sulphuris, *p.* 161, 162. de quoi composé, soluble dans l'eau, 162.
Hepatica nobilis tragi, plante à laquelle on attribue ces mêmes vertus qu'au *gin-seng*, *p.* 343.
Hernie occasionnée par un coup, & suivie de la mort, *p.* 363. observée dans le cadavre, 363, 364. hernies composées, 363, 364. hernies faites par différens intestins, 363, 364. hernies de vessie, 390, 391. ses causes, signe certain de cette sorte de hernies, 390. accidens qui l'accompagnent, 390, 391. hernies de vessie compliquées avec celle d'intestin ou d'épiploon.
Hiver, cause générale du froid en hiver & du chaud en été, 68 *& suiv.* température & lumiere de l'hiver, comparée à celle de l'été, 70 *& suiv.*

Houpe des fils de la pinne marine, *p.* 245. ſac membraneux & feuillets ſoyeux, d'où elle part, 246.

Huile employée pour conſerver des infuſions de plantes, *p.* 77. huile diſtillée, plus propre à volatiliſer les ſels, que l'huile exprimée, 81 *& ſuiv.* huile diſtillée de tartre, adoucie par la chaux, 82. maniere de l'employer à faire du ſavon à froid, *ibid.* huiles d'amandes douces, d'olives, de gayac, de corne de cerf, combinées avec l'alun pour faire du phoſphore, 86. huile qui reſte dans le phoſphore après ſa calcination, 88. huiles qui fermentent & s'enflamment avec l'huile de vitriol, *ibid. & ſuiv.* huiles eſſentielles qui ſe mêlent parfaitement avec l'huile de petrol, 95. huile qui ſe trouve dans les ſels alkalis, ſoit fixes, ſoit volatils, 140. dans les ſels eſſentiels, *ibid.* principe huileux dans les métaux, 160. rapport du principe huileux avec l'acide vitriolique, 161 *& ſuiv.* l'huile ne ſe mêle pas aiſément avec l'eau, ſi elle n'eſt combinée avec un alkali, 162. huile contenue dans l'eſprit de vin & dans l'eau-de-vie, *ibid.* huile dans le phlegme tiré de l'eſprit de vin & de l'eau-de-vie en indique la mauvaiſe qualité, 170, 171. huile employée dans certaines diſſolutions chimiques, & dans les cuites de ſucre ou de miel, ſon effet, 179 *& ſuiv.* effet de l'huile répandue ſur la ſurface de la mer agitée, 179. ce qui arrive lorſqu'on emploie une huile eſſentielle au lieu d'une huile par expreſſion dans les diſſolutions chimiques, 181. huiles tirées du kermès par diſtillation, 201. huile de terre, 277.

Huile d'aſpic examinée, ſes falſifications, *p.* 92. ſon uſage dans le vernis, *ibid & ſuiv.* dans les émaux, 94.

Huile de tartre. Voy. *tartre.*

Huile de vitriol récente ou échauffée eſt plus active, *p.* 93.

Huile fœtide, tirée de l'urine par diſtillation, *pag.* 129, 130. de la ſuie, 130. moyen de dégager les ſels volatils de leur huile fœtide, 133. huile fœtide, tirée du kermès par diſtillation, 201.

Huitres (coquilles d') pétrifiées, *p.* 207.

Humer, ce que c'eſt, méchanique de cette action, *p.* 432.

Hydatides dans une excreſcence de chair qui formoit le ſommet de la tête d'un enfant monſtrueux, *p.* 448, 451

Hydrocéphale, p. 398, 399. différentes eſpeces d'hydrocéphales, 398. cauſes, ſignes, & accidens de cette maladie, 398. effets qu'elle produit dans les parties de la tête, obſervés ſur les cadavres, 399. indices d'hydrocéphale dans un enfant monſtrueux & né ſans cerveau, 450. diminution de la ſubſtance du cerveau dans les hydrocéphales, 480. formation de l'hydrocéphale, 460, 461.

Hydropiſie timpanite, *p.* 360. eſpece d'hydropiſie occaſionnée par les eaux d'un fétus placé dans le ventre hors de la matrice, 394. hydropiſie enkiſtée, 394 *& ſuiv.*

Hyoïde (os), *p.* 403. n'a pas d'appui comme les autres os, 509.

J

Jambes, boîtes pour le panſement des fractures compliquées de la jambe, *pag.* 387 *& ſuiv.* muſcles de la jambe, 502. rotation de la jambe fléchie, dans le vivant, 522 *& ſuiv.*

Jambes d'un petit ver aquatique, *p.* 192, 193. manquent au lievre ou chat marin, 207, jambes des écreviſſes ſe reproduiſent, 413.

Jaſminum Indicum fructu compreſſo. Voyez *arbre triſte.*

Jayet, pag. 94.

I

Ilex media coccifera Ilicis planæ ſuppar, foliis aquifolii, pag. 204.

Ilex aculeata cocci glandifera, ilex aquifolia, ilex coccigera. chêne vert ſur lequel on trouve le kermès, *p.* 204. ſa racine, ſes tiges, ſes feuilles, ſes fleurs, ſes fruits, 204.

Incruſtations tranſparentes, obſervées dans une carriere de pierre, *p.* 239, 240. incruſtations des canaux d'Arcueil, 240.

Indigo. Voy. *Indigotier, Anil.*

Indigotier, pag. 344 *& ſuiv.* ſa racine, ſa tige, ſes feuilles, 344. ſes fleurs, 344, 345, 346. climats où on le cultive en abondance, 345. produit rarement de bonnes graines en France, 345. comment on l'y cultive, 345. différens genres auxquels on a rapporté cette plante, 345, 346. indigotier comparé à l'*émerus*, 346.

Infusion de l'agaric, *p.* 75. infusions des plantes purgatives, préférables aux sucs qu'on tire des mêmes plantes par expression ou autrement, 77, 182. infusion de fleurs de pêcher, de roses, se conservent long-tems, & comment, *ibid.* infusion de chacril, ses effets, 181.

Injections anatomiques, différentes matieres qu'on y emploie, *p.* 474, 475.

Insectes qui travaillent la laque, *p.* 195 & *suiv.* autres insectes qui donnent la teinture de pourpre, 200, 201 & *suiv.* insecte de la cochenille renflé dans l'eau, & observé tant à l'œil nud qu'au microscope, 202. insectes qui se trouvent dans la coque du kermès, 204, 205. dans des têtes de chardons, d'ambrettes, de jacées, 205. insecte argenté & brillant qui se loge dans les livres, 231. insecte qui ronge la corne, l'écaille, les cheveux, 251.

Insition, espece de greffe pratiquée sur l'homme par Taliacot, &c. sur la vigne, sur les coqs, *p.* 415.

Intermedes employés dans la distillation de certains mixtes, leur usage, *p.* 173 & *suiv.* différens résultats de leur différente nature, 174.

Interstices des membranes du poumon, espece de petits réservoirs d'air, *p.* 485.

Intestins, leur état dans l'hydropisie tympanite, *p.* 360. hernies faites par les différens intestins, 363, 364. intestins d'une personne morte d'une difficulté absolue d'avaler, 374 & *suiv.* quels intestins ont des veines lactées, 393. intestins de personnes noyées ne contenant que peu ou point d'eau, 408, 409. intestins de quelques fétus monstrueux, 440 & *suiv.* mouvement péristaltique des intestins, 493. décomposition des alimens dans les intestins, 493.

Ipecacuanha comparé au chacril pour ladysenterie, *p.* 185.

Jupiter, comment on mesure sa distance à la terre, *p.* 44.

K

Kali d'Alicante, *p.* 339. sel fixe de cette plante, 339 & *suiv.* racines, feuilles & fleurs de kali, 339. son fruit, 339, 340.

Kermès ou graine d'écarlatte, *p.* 196. excrescence ou espece de galle d'un arbrisseau, comment on en tire la teinture rouge, *p.* 200, 201. analyse du kermès, ses principes chimiques comparés à ceux de la soie platte, 201. ses usages, 201, 205, 206. kermès décrit, tems où on le recueille, & sur quel arbrisseau, 204. conjectures sur son origine, 204, 206. maniere de le préparer pour la teinture, 206. en quoi sa teinture differe de celle de la cochenille, 206.

Kinakina spuria, *falsa*, *urens*, *odorifera*. Voyez chacril.

Kiste (portion de) tirée du ventre d'un hydropique par la ponction, *p.* 394 & *suiv.* reste de ce kiste observé dans le cadavre, 395, 396 conjectures sur sa formation, 395, 396.

Knævel, plante commune en Pologne, *pag.* 201.

L

Lait manquant à une femme dans une grossesse extraordinaire, *p.* 365. liqueur assez semblable au lait contenue dans les enveloppes d'un fétus mort, & qui semble l'avoir préservé de la corruption, 366.

Lames qui composent la matiere argentée & brillante qui double les écailles de l'ablette, *p.* 225 & *suiv.* leur finesse, leur solidité, 225. leur éclat, leur arrangement, 226. Lames de même genre sous la peau & dans le ventre de ce poisson, 228. & dans beaucoup d'autres poissons, 229. variété de couleurs que produit cette matiere dans les poissons, 230, 231.

Lamium, pag. 335 & *suiv.* *lamium* d'Italie, sa racine, ses tiges, ses fleurs, ses feuilles, 336, 337. ses semences, 337. *lamium* velu, ses tiges, ses feuilles, ses fleurs, 337, 338. *lamium vulgare*, effet de l'infusion des feuilles & des fleurs de cette plante pour la guérison des tumeurs scrophuleuses, 338.

Langue, sa structure & son usage pour la déglutition, *p.* 401, 408, 471. ses gouttieres, 401, 434 & *suiv.* son jeu dans les différentes manieres de boire, 431 & *suiv.* dans l'action de pomper, d'avaler la salive, 435 & *suiv.* fille née sans langue, comment s'acquittoit des fonctions qui dépendent de cet organe, 470 & *suiv.* autre exemple d'un garçon qui avoit perdu la langue par une gangrêne, 471, 472.

Lapis specularis ou pierre à miroir, espece

de gypſe, *p.* 313.
Laque, ce que c'eſt, *p.* 194 *& ſuiv.* de quel pays on la tire, d'où vient le nom de laque, différentes ſortes de laque, 194, 197, 198, 200. ſes alvéoles, 195 *& ſuiv.* embrions, cryſalides ou parties d'inſectes qui s'y trouvent, 196 *& ſuiv.* inſectes microſcopiques trouvés auſſi parmi ces matieres, 196. laque de Madagaſcar, 197. quelle eſt la partie colorante de la laque, 198. maniere dont on en prépare la teinture aux Indes, 199. en France pour les maroquins, 199. analyſe de la laque, 200. laque des peintres, 203.
Larinx, ſenſibilité de la membrane interne, *p.* 405. contribue à la formation de la parole, 473.
Lavandula latifolia, p. 92. *anguſtifolia*, 93.
Lavemens nourriſſans, *p.* 372, 392 *& ſuiv.* lavemens de différens degrés ordonnés par un Charlatan leurs divers effets dans une maladie, 378, 379. ſituation où il faut ſe tenir pour retenir plus long-tems les lavemens, 429.
Lentiſque (inſecte du), *p.* 201.
Léthargie, ou aſſoupiſſement extraordinaire, comment guérie, *p.* 412, 413.
Léton, ne doit point être employé dans les boîtes de bouſſole, *p.* 37.
Levator patientiæ, ou releveur propre de l'omoplate, *p.* 496.
Levre qui ferme la bouche de la pinne marine, *p.* 247. levre de la guêpe, 302.
Levres concourent avec les autres parties de la bouche à la fonction de parler, *p.* 472.
Lezard à deux queues, *p.* 253, 254. lezards auxquels la queue coupée revient, 254. peau de la queue du lezard, 254.
Lichen, plante paraſite, lépre des arbres, *p.* 334
Licorne minérale de Gui de la Broſſe, *pag.* 210, 213. pourquoi nommée par lui mere des turquoiſes, *p.* 210.
Liévre ou chat marin, ſon accouplement, *p.* 207.
Ligamens du genou, *p.* 523, 524.
Ligamens muſculeux qui attachent le corps des moules & des limaçons à leur coquilles, *p.* 233 *& ſuiv.*
Lilex aculeata cocci glandifera, *p.* 200.
Limaçons, comment s'accroît leur coquille, muſcle qui attache le corps à la coquille, comment peut ſe déplacer, *p.* 233. cloiſons qui ſe forment dans la coquille du limaçon lorſqu'il y reſte long-tems renfermé, 236.
Limaille de fer employée dans un enduit, *p.* 78. ſel volatil tiré de la limaille de fer, 145. limaille de fer imbibée d'eau à diverſes fois, ce qui en arrive, *ibid.* eſprit urineux qu'elle donne, 158, 159. limaille de fer diſſoute par l'eſprit de nître, après l'avoir couverte d'huile, 180, 181. employée pour reviviſier le mercure, 312.
Liqueur vénimeuſe des guêpes, *p.* 300.
Liqueur contenue dans les enveloppes d'un fétus mort & qui ſembloit l'avoir préſervé de la corruption, *p.* 366. liqueur trouvée dans les vaiſſeaux & les véſicules d'une eſpéce de môle ou de placenta, 369, 370. liqueur fournie par la mere au fétus, 370.
Liquides, leurs mouvemens internes, *pag.* 116, 117. courans qui ſubſiſtent enſemble dans un même liquide ſans ſe confondre, 117, 118.
Lit en biſſe. Voy. *laque de Madagaſcar.*
Lividité, ſes cauſes, *p.* 451.
Lixiviels. Voy. *ſels fixes.*
Lobules des poumons, *p.* 477 *& ſuiv.*
Loupe des perles, *p.* 249, 250.
Luette, ſes uſages, *p.* 433, 434, 472. accidens auxquels ſont ſujets ceux qui l'ont perdue, 435. luette d'une fille née ſans langue, 473.
Lumiere ſeptentrionale, *p.* 31. renfermée dans l'atmoſphere terreſtre, 31 & 57. vue en divers pays, 31, 32. autres lumieres horiſontales ou ſeptentrionales, 57. les unes ſont tranquilles, les autres non, 57. les unes plus durables que les autres, 58. ce que c'eſt ſelon M. Maraldi, 58. autre lumiere de même nature, & très-éclatante, 60, 61. ſon mouvement, 61. on a vu de ces lumieres à-peu-près dans le même tems, en différens endroits de l'Europe, 61. lumiere du ſoleil ſenſiblement moindre en hiver qu'en été, 71 *& ſuiv.* lumiere interceptée par l'atmoſphere, 69 *& ſuiv.* par les vapeurs, 74.
Lymphe comparée au bouillon & analyſée, *p.* 393, 394. pourquoi ſe prend en gélée ſur le feu, 394.

M

Macération des plantes, ſes effets, *p.* 177.
Machine ſervant à réduire les os caſſés ou démis, *p.* 385 *& ſuiv.*

Mâchoire d'un poiſſon des Indes, comparée à une pétrification trouvée en France, *p.* 304, 305, 306.
Mâchoire inférieure, ſes cartilages mobiles, *p.* 525.
Madrépores trouvées dans la terre à Chaumont près Giſors, *p.* 275.
Magnétique, (matiere) ſon mouvement obſervé ſur de la limaille d'acier, *p.* 54. comment paſſe dans le fer, l'acier, 54 & *ſuiv.*
Main, ſes muſcles, *p.* 503.
Mammelles, leur correſpondance avec la matrice, *p.* 356.
Mammelon ou petite éminence dans une bouche ſans langue, *p.* 470 & *ſuiv.* remplaçant la langue à certains égards, 471.
Manganeſe miſe au nombre des ſubſtances métalliques, *p.* 158.
Mania pumeram. Voy. *Arbre triſte.*
Mars, comment on meſure ſa diſtance à la terre, *p.* 44.
Mars (ſafran de) ou colcothar, *p.* 153.
Maſtication, comment exécutée par une fille ſans langue, *p.* 470, 471.
Matiere réfractive, ſa hauteur, ſa denſité, *pag.* 3.
Matiere viſqueuſe de la torpille, ſes vaiſſeaux, ſon uſage, *p.* 191.
Matrice, fétus humain placé hors de la matrice, *p.* 365, 384. correſpondance entre la matrice & les mammelles, 365. effet ſingulier de l'irritation de la matrice dans un accouchement extraordinaire, 369. expérience pour reconnoître ſi la matrice eſt revêtue d'une membrane à l'intérieur, 416. différentes opinions ſur ce point, 416. communications de la matrice avec le placenta, 423, 424.
Matrices (différentes) où ſe trouvent engagés les acides dans les ſels concrets, *p.* 174. matrices volatiles abſorbent plus d'acides que les matrices fixes, 176.
Médiaſtin, ſa ſituation, *p.* 425, 426. membranes dont il eſt compoſé, 425, 426, 478.
Membrane interne de la veſſie, rendue par parcelles avec les urines, *p.* 364, 365. membrane externe de la trompe de la matrice formant une poche & contenant un fétus, 365. membranes ou enveloppes d'un fétus mort, leur grandeur, liqueur qu'elles contenoient, 365, 366. membranes de l'eſtomac de perſonnes empoiſonnées par une racine veneneuſe, 368. membrane interne de l'eſtomac ulcéré, 380, 381. membrane ou portion de kiſte tirée du ventre d'un hydropique par la ponction, 394 & *ſuiv.* membranes trouvées dans les yeux d'une femme à qui on avoit fait l'opération de la cataracte, 396. ce qu'on entend par une membrane, 416. membranes ou enveloppes du fétus, ce que c'eſt que la membrane moyenne, 418, 419 & *ſuiv.* membranes qui compoſent le médiaſtin, 425, 426. membranes du *placenta* formant des exomphales, 444 & *ſuiv.* formant le cordon ombilical, 445. membranes du poumon, 476, 477 & *ſuiv.* pores ou interſtices de ces membranes, 485.
Mer a couvert toute la terre, *p.* 240. indices de ce fait en divers endroits, 240, 241, 274, 275 & *ſuiv.*
Mercure ne paſſe point au travers de la veſſie, *p.* 12. mercure plus aiſément diſſous par l'eſprit de nître que l'argent & le biſmut, & pourquoi, 101. rapports du mercure avec différentes ſubſtances, 151. différentes manieres de le traiter pour faire le ſublimé corroſif, 152 & *ſuiv.* comment on tire le mercure des mines d'Almaden, 309 & *ſuiv.* maniere de reconnoître ſi une pierre contient du mercure, 311. mercure eſt le principe des minéraux ſelon quelques chimiſtes, 311. obſervations à ce ſujet, 311. comment on tire le Mercure de ſa mine à Guancavélica dans le Perou, 311. aux mines du Frioul, 312. avantages de l'opération d'Almaden, 312. divers effets du mercure des mines d'Almaden ſur les gens qui travaillent à ces mines, 407. mercure employé à des injections anatomiques, inconvéniens de cet uſage, 475. hauteurs du mercure du baromètre obſervées en différentes années, 527 & *ſuiv.*
Mercuriale (deux eſpéces de) obſervées par M. Marchand, *p.* 356 & *ſuiv.* leurs tiges, leurs racines, leurs feuilles & leurs fleurs, 356, 357, 358. en quoi different l'une de l'autre, 358. leur ſaveur, 357, 358.
Meſteque. Voyez *Coenenilla.*
Métacarpe (quatrieme os du) mobile, *pag.* 503.
Métalliques (matieres) combinées en différentes proportions avec l'alun ſans qu'on ait pu en tirer de phoſphore, *p.* 85. rapports des ſubſtances métalliques avec les acides,

acides, & avec chacun des trois acides minéraux, 151. ce qu'on entend par ſubſtances métalliques, 158. leur rapport avec les acides, *ibid.* leur diſſolution, vapeurs qui s'exhalent de quelques-unes, 179 & *ſuiv.* matieres métalliques dans les pierres colorées, 237.

Métaux, ce que c'eſt que la deſtruction & la révivification des métaux & des minéraux, *p.* 319.

Miel combiné avec l'alun pour faire du phoſphore, *p.* 85. moyen d'empêcher la trop grande ébullition dans les cuites de miel, 179.

Mines de turquoiſes en Perſe, *p.* 208, 209. en France, 208, 210. examen de la matiere de ces mines, 212 & *ſuiv.* mauvaiſe mine de turquoiſes expoſée au feu, ce qu'elle devient, 214. mine qui n'a pas encore acquis toute ſa conſiſtance ou ſa maturité, 214. certaines pierres trouvées près de la ſurface de la terre ont indiqué des mines de turquoiſes, 214. dans quels terreins ſe ſont trouvées, 214, 215. différentes veines dans ces mines, 215, 216. comment on donne la couleur bleue à cette matiere, 215 & *ſuiv.* maniere d'eſſayer des morceaux de mine de turquoiſes ſans employer de fourneau, 216. mines qui donnent le zafre & l'azur, 220, 221. mines d'or & d'argent en Europe, 256. mine de fer dans les terreins où l'on trouve des paillettes d'or, 264, 269 mine de fer en ſtalactites, 270. attirable par l'aimant, 271. mines de charbon de St Etienne & de St Chaumont, 272. mines de cinnabre d'Almaden en Eſpagne, 307 & *ſuiv.* 406 & *ſuiv.* comment on en tire le mercure, 309 & *ſuiv.* on n'y a point trouvé d'autres minéraux, 311. mines de vif-argent à Guancavélica au Perou, 311. mines du Frioul, 311, 312. mines de cinnabre de St Lo, 312. mines de cuivre dans le Lyonnois à St Bel, 313. mines d'alun d'Almaſaron, 313, 315, 316.

Minérales (matieres) combinées en différentes proportions avec l'alun n'ont point donné de phoſphore, *p.* 86. ſels concrets qu'elles donnent, 138. ſubſtances minérales qui participent du métal, 158. matieres minérales qui donnent la couleur bleue, 220, 221.

Minéraux, ce que c'eſt que leur deſtruction & leur révivification, *p.* 319.

Minium, ſorte de chaux métallique, *p.* 156. combiné avec le ſel ammoniac donne de l'eſprit urineux, 160.

Moëlle épiniere d'un enfant né ſans cerveau, *p.* 448, 450.

Môles, opinion ſur la formation des fétus monſtrueux & des môles, *p.* 449.

Monſtres plus communs, dit-on, en Afrique qu'ailleurs & pourquoi, *p.* 278. agneau monſtrueux, 424. fétus humain monſtrueux, 440. opinion ſur la formation des monſtres, 441, 449. fétus difforme ou monſtrueux, 441 & *ſuiv.* autre fétus monſtrueux, 444, 445. autre, 447 & *ſuiv.*

Montagne qui s'affaiſſe ſubitement, *p.* 30. ſtructure des montagnes & conjectures ſur leur formation, 240, 241.

Mort (inſtant de la) paroît être diviſible dans certains cas, *p.* 363. quelle eſt la véritable cauſe de la mort des noyés, 408, 409.

Mortiers à tirer les bombes, leurs défauts, *pag.* 41, 42. correction de ces défauts, 43.

Mouches canthatides combinées avec l'alun pour faire un phoſphore, *p.* 85. mouches de différentes eſpeces ſont la proie des guêpes, 281. mouches qui dépoſent des vers ſur la viande, écartées d'une boucherie par les guêpes, 281.

Moucherons (différentes opinions ſur les) qui ſortent de la coque du kermès, *pag.* 204, 205,

Moules de rivieres, opinions ſur la formation & l'accroiſſement de leurs coquilles, *p.* 232 & *ſuiv.* comment leur corps eſt attaché à leur coquille, 233 & *ſuiv.* leurs fils, 242.

Mouſſe ou lepre des arbres, *p.* 333, 334. moyen d'en garantir les arbres, 334.

Mouvement progreſſif d'un petit ver aquatique, *p.* 192, 193. mouvemens de l'eſtomac, 492, 493. des inteſtins, 493. mouvemens de l'épaule & des bras, 495 & *ſuiv.* 504 & *ſuiv.* 509 & *ſuiv.*

Moyenne (membrane) une des membranes ou enveloppes du fétus, *p.* 418.

Mulets, guêpes mulets, leurs fonctions, *p.* 292, 293, 294. naiſſent & meurent les premiers dans chaque guêpier, 297.

Murex, coquillage dont on tiroit autrefois la teinture de pourpre, *p.* 203.

Muſcles de la torpille qui produiſent l'engourdiſſement, *p.* 187, 191, leur ſtruc-

ture, contiennent une matiere molle divisée par plusieurs cloisons, *p.* 188. leur jeu, 188. muscles qui attachent le corps des moules & des limaçons à leur coquille, 233 & *suiv.* déplacement de ces muscles, 233 & *suiv.* & de ceux des écrevisses & autres crustacées, 234. muscles qui attachent le corps de la pinne marine à sa coquille, 247. muscle crotaphite coupé, ce qui s'ensuivit, 397. muscle œsophagien, 408. muscles du bas-ventre dans quels cas servent le plus à la respiration, 444. dans quels cas servent à l'expulsion des excrémens, 445. muscles qui meuvent ordinairement la langue, leur jeu dans une fille née sans langue, 470, 472. bandes & cercles musculeux de l'estomac, 492. muscles de l'omoplate, 495 & *suiv.* 502, 504. action des muscles, 499 & *suiv.* action des muscles en général, *p.* 499. muscles fléchisseurs, extenseurs du bras, *ibidem.* & 500, 503, 504 & *suiv.* muscles du pied & de la jambe, 503. muscle du quatrieme os du métacarpe, 503. muscles de la main, 503. muscles de la cuisse, 504. de l'omoplate, 513 de la clavicule, *ibidem* & 516.

N

Nacre de perle ou pinne marine, *pag.* 242 & *suiv.* couche de nacre faisant partie de la coquille de la pinne marine, 243, 244, 248. couche qui recouvre la nacre dans la pinne marine & dans d'autres coquilles à nacre, 244.

Naphte, espece de petrol. Voy. *Petrol.*

Narines, leur communication avec le gosier, *p.* 402 & *suiv.*

Natrum d'Egypte, *p.* 140.

Nautile, structure, formation & accroissement de sa coquille, *p.* 236.

Neige, fertilité de la terre attribuée par quelques-uns à la neige, *p.* 534. années assez abondantes quoiqu'il y eût eu peu de neige, 534, 536.

Nerfs diaphramatiques, *p.* 427. nerfs optiques d'un fétus qui n'avoit qu'un œil, 469.

Nez, sa communication avec le gosier, *p.* 402 & *suiv.* 434 & *suiv.* expériences sur les moyens de faire passer des liquides dans l'œsophage par la voie du nez, 403 & *suiv.* nez en quelque sorte greffés, 413 & *suiv.* nez manquant à un fétus, 468, 469. conduits du nez servant à la parole, 472.

Nître (Voy. *salpêtre*) répandu, dit-on, dans l'air, *pag.* 78, 136. combiné avec l'huile de tartre, 116 & *suiv.* origine du nître, 135. il la tire des plantes, 136. & des animaux, *ibid.* & *suiv.* pourquoi le nître de nos murailles s'exhale au soleil plus aisément que celui des Indes, 138. propriétés qu'a le nître de rendre les terres fécondes, de se ramifier, 139. nître fixé, 141, 142. nître resuscité, 142. acide du nître utile mais non pas nécessaire pour la préparation du sublimé, 153.

Noix de galle, sa conformité avec l'agaric, *pag.* 76.

Noyés, quelle est la véritable cause de leur mort, *p.* 408 & *suiv.* moyen de connoître si les corps des gens qu'on croit noyés ont été jetés dans l'eau vivans ou morts, 409. chiens & chats noyés & observés, 409. usage de suspendre les noyés sur quelle erreur fondé, 410, 411. gonflement du corps des noyés, 411.

Noyers auxquels on fait des incisions, *pag.* 334.

Nutrition expliquée, *pag.* 370, 371. quels sont les vaisseaux qui portent aux différentes parties du corps les sucs pour leur nutrition, 464, 466, 467.

Nymphe de guêpe, *p.* 295.

Œ

Œil unique dans un fétus, *p.* 468, 469, disséqué, 468, 469.

Œilletons ou yeux des branches des arbres fruitiers, comment distribués sur les différentes sortes de branches, *p.* 327.

Œsophage d'une personne morte pour avoir avalé une arête, *p.* 373. expériences pour faire passer des liquides dans l'œsophage par la voie du nez, 403 & *suiv.* état de l'œsophage dans les morts, 709 & *suiv.* œsophage gonflé d'air dans un agneau mort-né, 424.

Œuf (blanc d') seule matiere animale dont on n'ait pu tirer du phosphore, *p.* 85. le jaune d'œuf en a donné, *ibid.* petits œufs qui se trouvent dans la laque, 196. dans la coque du kermès, 205. œuf de couleuvre cassé pour observer le fétus, 250. œuf monstrueux trouvé dans une poche attaché au mésentere d'une poule, 252, 253. œufs des guêpes, 294.

O

Olecrane comparé à la rotule, *p.* 524.
Ombilicale, (artère) sa fonction, *p.* 370, 417 *& suiv.* veine ombilicale, 370, 417. *& suiv.* ulceres à la région ombilicale, 378 *& suiv.* hernies ombilicales à de petits chiens, 385. vaisseaux ombilicaux manquant, dit-on, à des fétus, 424.
Omoplate, ses muscles principaux, *p.* 495, 502, 504 *& suiv.* 509 *& suiv.* comment attachée ainsi que l'os hyoïde, 509. décrite, 512. sert de point d'appui à un grand nombre de muscles, 513.
Ongles monstrueux, *p.* 413.
Opuntia major validissimis aculeis munita. Voy. *Figuier d'Inde.*
Or dissous sur lequel on jette un peu d'étain aussi dissous, *p.* 203. mines d'or en Europe, 256. paillettes d'or dans plusieurs rivieres de France, 256, 266. tems & maniere de les ramasser, 259. mercure employé à cela, 262. feuilles d'or nagent sur l'eau ainsi que la chaux d'or de l'ariege. 262. forme & dimensions des paillettes d'or, 263, 268 pepites d'or natif du Perou pesant jusqu'à soixante-six marcs, 264. filets d'or adhérens à des fragmens de pierre, 264. granites & tales matrices de l'or, 266. titre de l'or des paillettes trouvées dans les rivieres auriferes, 266. l'or se trouve plus communément dans les rivieres que l'argent, le plomb, le cuivre & l'étain, 266. sources des paillettes d'or qu'entraînent les rivieres, 267.
Orage accompagné de beaucoup de grêle, *p.* 534.
Oreillettes (les deux) du cœur du fétus ne faisant que comme une seule oreillette, *pag.* 454. oreillette unique du cœur des poissons, des amphibies, 455. leur premier développement dans le fétus, 465.
Orifices de l'estomac, leur situation dans l'état naturel, *p.* 377, 428, 429.
Os pétrifiés sont la miniere des turquoises, *p.* 212 *& suiv.* os de poissons des Indes pétrifiés trouvés en France, 304, 305. os trouvés dans une roche, 306. effets du feu sur quelques-uns de ces ossemens & sur des os récens, 307. os cassés ou démis, machine servant à les réduire, 385 *& suiv.* conditions nécessaires pour la réunion des os cassés, 387, 405. mobile du métacarpe & son muscle, 503. os ont des points d'appui fermes, exception à cet égard, 509.
Ovipares microscopiques, *p.* 255.
Ours, combien de tems un ours resta enfermé sans manger, *p.* 194.

P

Palais contribue à former la parole, *p.* 472.
Panse ou premier estomac du bœuf, *pag.* 493.
Papier mouillé comparé au papier sec, *p.* 8. le papier sec perméable à l'air, *p.* 8, 9. non le papier mouillé, ni huilé, *p.* 10. espece de papier qui forme l'enveloppe des guêpiers, 282, 285, 286. de quoi composé, 290. *& suiv.*
Papillons, d'où viennent les belles couleurs des ailes de la plûpart des papillons, *p.* 231.
Paralysie des fibres de l'estomac & des intestins dans l'hydropisie timpanite, *pag.* 360.
Parchemin perméable à l'air, pourvu qu'il ne soit point mouillé, *p.* 10.
Parhelie, *p.* 534.
Pariétaire abonde en sel ammoniac, *p.* 177. insecte de la pariétaire, 201.
Parler, fille née sans langue & non privée de la faculté de parler, *p.* 470 *& suiv.* petit garçon ayant perdu la langue & non la parole, 471, 472. parties qui concourent avec la langue & quelquefois la suppléent pour l'action de parler, 472, 473. art de faire parler les muets indiqué par Amman, 473.
Pastel, comment donne son sel volatil, *p.* 139. pastel d'écarlate, 201.
Peau de la torpille, *p.* 191. de la queue du lezard, 254. des sangliers d'Afrique, 277. moyen de conserver la fraîcheur de la peau, & d'empêcher les rides, 411, 412.
Pêcher greffé sur prunier ou sur amandier, usage des fleurs & des feuilles du pêcher dans la médecine, analyse des fleurs, *p.* 76, 77. combien un gros de sel volatil de fleurs de pêcher absorbe d'acides, 176. pêcher greffé sur pêcher, 326.
Pectoral, (grand) *p.* 518.
Pege, huile de terre, *p.* 277.
Pépites d'or natif, *p.* 264. le titre de l'or n'est pas le même à différens endroits de la pépite, 267.

Péritoine adhérent à l'eſtomac & aux muſcles de la région ombilicale, *pag.* 379, 380 *& ſuiv.*

Perles, art de faire les perles fauſſes, *pag.* 224 *& ſuiv.* perles de la pinne marine, 247. fables ſur la formation des perles, 247. ſont analogues aux autres pierres qui ſe forment dans les animaux, 247. paroiſſent par leurs couleurs & leur ſtructure être formées des mêmes ſucs que la coquille, au moins dans la pinne marine, 248, 249. loupes de perles, 249, 250.

Pertes de ſang. Voy. *hémorragie*, perte dans une groſſeſſe à la ſuite d'une chûte, 368 *& ſuiv.*

Pericarde, *p.* 426. ſes attaches avec le ſternum, 427.

Peſanteur de la cire blanche, de la cire jaune, de la térébenthine, *p.* 20.

Petrol, ſes ſingulieres propriétés, *p.* 94 *& ſuiv.* n'eſt preſque point altéré par la diſtillation, 96. comment on le recueille en différens pays, 95, 96. ſa légereté, ſon inflammabilité, ſa grande extenſion ſur l'eau, &c. 95.

Pharinx, ſon état dans une perſonne morte pour avoir avalé une arête, *p.* 373. ſon uſage dans la déglutition, 435.

Phlegme, ſes effets, *p.* 79. volatiliſe le ſel de tartre, 79 *& ſuiv.* phlegme contenu dans l'eau-de-vie, dans l'eſprit de vin, 165. moyens pour connoître la quantité de phlegme contenu dans l'eau-de-vie, 166, 167. dans l'eſprit de vin, 167 *& ſuiv.* qualité du phlegme tiré de l'eſprit de vin par l'uſtion, 169. indices qu'il donne de la qualité de l'eſprit de vin & de l'eau-de-vie qui l'ont fourni, 170, 171.

Phlogiſtique, (principe) principe inflammable, principe huileux. Voy. *Huile.*

Phoſphore compoſé avec l'alun en différentes doſes & le ſang, avec le jaune d'œuf, la chair de bœuf, de mouton, de veau, les mouches cantharides, les vers de terre, *p.* 85. avec l'urine, 87. le blanc d'œuf ni aucune matiere minérale n'en ont donné quelle qu'ait été la doſe de l'alun, *ibid.* & 86. phoſphore avec le même ſel d'alun & pluſieurs matieres végétales, comme farine de ſeigle, de froment, d'orge, &c. le miel, feuilles de romarin, de baume, de ſéné, fleurs de roſes, &c. bois de ſaſſafras, de gayac, rhubarbe, racines d'iris, 85 & 86. avec la matiere huileuſe tirée de la corne de cerf, de gayac, des olives, des amandes douces, 86. le ſalpêtre augmente l'effet du phoſphore, 87. aucun autre ſel que l'alun ni aucun acide ne produit le phoſphore, *ibid.* explication du phoſphore, 87 *& ſ.* par les parties de feu que fournit la calcination, par l'action des acides ſur les huiles, 88 *& ſuiv.* ſur-tout de l'acide vitriolique, 90. combien l'opération du phoſphore eſt délicate & demande de préciſion, 91.

Pied, ſes muſcles, *p.* 502.

Pie-mere, ſon état dans des perſonnes mortes d'hydrocéphale, *p.* 399.

Pierres à chaux qui deviennent bleues en ſe calcinant, *pag.* 221. accroiſſement des pierres analogue à celui des coquilles, 232. formation des pierres, 237 *& ſ.* pierres figurées, 237, 241, 251, 252, 272 *& ſuiv.* matiere propre des pierres, matieres qui s'y trouvent accidentellement mêlées, effets de ces mêlanges, 237 *& ſuiv.* pierres précieuſes, d'où viennent leurs couleurs, 237. pierres vitrifiables & pierres calcinables, 238, 239. pierre à raſoir de Lorraine, 251. pierres de Florence, 251, 252, 273. pierre de Ceylan qui eſt une eſpece d'aimant, 252. pierres figurées de St Chaumont, 272 *& ſuiv.* 303, 304, 305. en quoi different des pierres à raſoir & des pierres de Florence, 273. ſingularités obſervées dans leurs empreintes, 274. comment ces empreintes ont pu ſe faire, 276, 277. pierres en France portant des empreintes de fruits & d'animaux des Indes, 303, 304, 305. pierres figurées de Montpellier & fragmens d'os pétrifiés, 304, 305. pierre à plâtre, 313. pierre à miroir, 313. pierre qui couvre les veines de la mine de cuivre à St Bel, 314.

Pimprenelle, inſectes de ſa racine, *p.* 201.

Pinne-Marine, *p.* 242 *& ſuiv.* ſes fils, 242. ſa coquille, 242, 243. maniere dont on pêche ce coquillage à Toulon, 245. ſes perles, 247 *& ſuiv.*

Piſtile de la fleur du cierge épineux, *p.* 330. de *l'envonymoïdes*, 331.

Placenta d'un fétus mort, très-gros à proportion du fétus, 365, 366. ſtructure du placenta obſervée dans le produit d'une fauſſe couche, 370. circulation entre le fétus & le placenta, 371, 416 *& ſuiv.* 423, 424. réſeau ou membrane réticu-

laire du placenta. *Voy. Réſeau.* adhérence de la membrane moyenne avec le placenta, 418, 419. ſubſtance du placenta, 419, 429 *& ſuiv.* examen d'un placenta diviſé en trois portions, ou en trois placenta, 420. petite pierre trouvée entre les vaiſſeaux capillaires du placenta, 423. communications du placenta avec la matrice, 423, 424. placenta manquant, dit-on, à des fétus, 424. membranes du placenta formant uneexomphale, 444, 445. accroiſſement extraordinaire du placenta aux dépens du fétus, 449.

Plantes, leurs principes chimiques, *p.* 79, 138 *& ſuiv.* réſultat de leur analyſe faite ſuivant l'ancienne méthode, 171. ſels concrets qu'elles contiennent, 172. ont beaucoup de parties fixes, donnent plus de ſalpêtre que les animaux, *ibid.* & 174. ont ſouvent des vertus qui ne ſe retrouvent ni dans leurs ſucs ni dans leurs ſels eſſentiels, 183. quelle eſt la meilleure maniere d'employer les plantes médicinales, *ibid.* plantes empreintes ſur des pierres, 272 *& ſuiv.* ſur les pierres de St Chaumont, 273, 274, 303 *& ſuiv.* différentes manieres d'établir le caractere des plantes, 330. plantes paraſites, 333, 334. comment ſe multiplient, 334. production de nouvelles eſpeces de plantes, 356. *& ſuiv.* brouillards ſervent beaucoup à la nourriture des plantes, 528.

Plantin, (inſectes du) *p.* 201.

Plantula Muritandica. Voy. *Gin-Seng.*

Plates-formes des mortiers de bombes, leurs défauts, 42. leur correction, 43.

Platras, ce que c'eſt, *p.* 312. eſpéce de platras de la montagne d'Almaſaron, 316 *& ſuiv.* pouſſiere du platras ou plâtre déſaminé obſervée au microſcope, 317. pourquoi la pouſſiere du platras n'eſt plus propre à faire du plâtre, 317.

Plâtre, *p.* 312 *& ſuiv.* pierre à plâtre, 313. eſpéce de plâtre gâché reproduiſant du gypſe, 314, 315. plâtre obſervé au microſcope, 317. différence entre la pouſſiere du plâtre & celle du platras, 317.

Plevre, *p.* 478 *& ſuiv.*

Plomb, ſon rapport avec l'argent & le cuivre, *p.* 151. le fer & le régule d'antimoine, *ibid.* combien & en quoi la chaux du plomb diffete du plomb même, 160. il y a peu de rivieres qui donnent du plomb, 266.

Pluie, obſervations de la quantité d'eau de pluie tombée pendant quelques années, *p.* 526 *& ſuiv.* mois qui donnent ordinairement le plus de pluie, 526. quelles ſont les pluies les plus ou les moins avantageuſes aux plantes, 528, 529, 536.

Pluie de ſable, *p.* 63.

Poil d'un agneau monſtrueux, *p.* 424.

Points de côté provenant de différentes cauſes, *p.* 361.

Poiſſon vivipare, *p.* 278. poiſſons n'ont pas de vrai poumon, 454. leur cœur, 455.

Poitrine, ſa capacité diviſée en deux cavités inégales par le médiaſtin, *p.* 425 *& ſuiv.*

Pores de l'aimant, *p.* 53 *& ſuiv.* du fer, de l'acier, 54. de l'éponge de riviere, 322, 323. multitude de pores dans les corps vivans, 393.

Poudre à canon, ſes défauts, *p.* 42. leur correction, 43. expérience ſur ſon action, cette action comparée à celle d'un liquide, 74, 75.

Poumons de perſonnes empoiſonnées par une racine, *p.* 368. poumons des noyés ne contenant que peu ou point d'eau, 408. *& ſuiv.* des aſthmatiques & des hydropiques, 409. poumons d'un agneau mort-né, n'ayant nulle communication avec l'air extérieur, 424. inégalité des deux poumons, leur figure, leur poſition relativement au cœur, 427. poiſſons n'ont pas de poumons véritables, 454. animaux qui n'en ont pas un uſage perpétuel, 455. poumons d'un fétus qui n'avoit point de trou ovale, 458. état des poumons dans le fétus, 463 *& ſuiv.* comment reçoivent les ſucs nourriciers, 464. *& ſuiv.* poumon ayant cinq lobes, 475. 476. état des lobes ſurnuméraires & des lobes naturels de ce poumon, 475, 476. circonſtance attribuée au genre de mort du ſujet, 476. ſtructure des poumons, 476 *& ſuiv.* lobules obſervés par Malpighi dans le poumon, 477. réſeau obſervé par le même dans le poumon de la tortue, de la grenouille & de l'homme, 477, 483. mouvemens du poumon, d'où dépend, 479, 484. poumon de cheval, 480. poumon de l'homme comparé à ceux de la grenouille & de la tortue, 484.

Pourpier, plante nîtreuſe, *p.* 136.

Pourpre, matieres qui donnent la teinture de pourpre, *p.* 194 *& ſuiv.* cette teinture paroît avoir été de tout tems tirée du regne animal, 203. teinture de pourpre la plus ancienne, 203.

Pourpre, maladie contagieuſe, accidens qui l'accompagnoient, *p.* 368.
Pouſſet, matiere tirée de la coque de kermès, *p.* 206.
Pouſſieres qui colorent les aîles des papillons, leurs différentes formes, *p.* 231, 232. nommées plumes par quelques Auteurs, ſeroient mieux nommées écailles, 232.
Précipitation qui ſuit la rencontre des vapeurs des acides & des alkalis volatils, *p.* 78. précipitation du ſalpêtre & de divers autres ſels occaſionnée par le ſel de tartre, 109 & *ſuiv.* différences entre cette précipitation & les précipitations ordinaires, 110, 111. précipitation du nître occaſionnée par l'huile de tartre, circonſtance néceſſaire pour que cette précipitation ait lieu, 119, 118 & *ſuiv.*
Proſtates d'un homme mort de rétention d'urine, *p.* 397.
Pſeudallantoïdes, membrane. Voy. *Moyenne.*
Pſeudonardus, *p.* 92.
Puits, ſujet à une eſpéce de flux & reflux, *p.* 59.
Pylore, ſa valvule manque dans une perſonne morte d'une difficulté abſolue d'avaler, *p.* 374. ſa ſituation dans l'état naturel, 377, 428, 429. eſt favorable à la ſortie des choſes qui ſont dans l'eſtomac, maniere de favoriſer encore cette ſortie, 429.
Pyrites miſes au nombre des ſubſtances métalliques, *pag.* 158.

Q

Queue double dans un lezard, *p.* 253, 254. queue coupée aux lezards & aux ſerpens ſe reproduit ſelon Ariſtoe, 254. s'eſt reproduite dans un lezard verd, 254.
Quinquina comparé au chaeril, comment employé par M. Fagon, *p.* 183, 184.

R

Racines d'iris, de rhubarbe combinées avec l'alun pour faire du phoſphore, *p.* 86. racines d'une eſpéce de caille-lait, 320. du cierge épineux, 328, 330. du *lamium*, 337 & *ſuiv.* de la *cicutaria aquatica*, ſes effets, 368.
Rapports chymiques, *p.* 149 & *ſuiv.*
Raquette. Voyez *Figuier d'Inde.* rapports entre la raquette & le cierge épineux, 330.
Rat d'Amérique, *p.* 194. ſa nourriture en différentes ſaiſons, doit être long-tems ſans manger, 194.
Rayon rompu, quelle ligne il décrit, *p.* 3, 4. rayons qui paſſent du vide ou d'un air fort raréfié dans l'air ordinaire, leurs réfractions, 66 & *ſuiv.* comment les rayons du ſoleil frappent & échauffent l'atmoſphere & la terre, 68 & *ſuiv.*
Réfractions, maniere de les obſerver, & méthode pour les déterminer d'après quelques obſervations, *p.* 2 & *ſuiv.* réfraction horiſontale, *p.* 3. celle de 10 degrés, *ibid.* irrégularités des réfractions, *p.* 4, 45. réfraction d'un rayon qui paſſe du vide de la machine pneumatique dans l'air, 66 & *ſuiv.* réfraction aſtronomique, 67, 68. réfractions horiſontales variables, une des cauſes de leurs variétés, 74.
Regalade (boire à la) ou au galet, comment cette maniere de boire s'exécute, *p.* 433, 439.
Régule d'antimoine, ſon rapport avec le fer, l'argent, le cuivre & le plomb, *p.* 151.
Reins d'une perſonne morte d'une difficulté abſolue d'avaler, *p.* 374 & *ſuiv.*
Reproduction de la queue des lezards & des ſerpens, *p.* 253, 254.
Réſeau ou membrane réticulaire du *placenta*, *p.* 417 & *ſuiv.* de quoi paroît être formé, 418. ſes uſages, 419, 422. réſeau obſervé par Malpighi dans le poumon, 477. 483.
Réſine rendue en grande quantité par une planche de ſapin, *p.* 37. corps gras, réſineux, bitumineux, diſſous par la chaux, 157.
Reſpiration, dans quels cas les muſcles du bas-ventre y ſervent le plus, *p.* 444. n'a pas lieu dans le fétus, ce qui y ſupplée & anime d'air le ſang du fétus, 454, 455, 463. effets que l'air produit ſur le ſang dans la reſpiration, 487.
Révivification du gypſe dans les cavernes d'Almaſaron, *p.* 316. ce que c'eſt que la révivification ou reproduction des minéraux & des métaux, 319.
Révolutions ſphériques & révolutions cylindriques des corps qui ſe meuvent dans un tourbillon d'eau, *pag.* 22, 23, 24, 25. révolutions d'apparition d'une étoile, révolutions de cette étoile ſur ſon axe, 66.
Rhin, riviere aurifere, *p.* 256.
Rhône, riviere aurifere, *p.* 257.

Rigole que forme la langue lorſqu'on parle, *pag.* 472. muſcles qui en formoient une pour le même uſage & pour la ſuction dans une fille ſans langue, 472, 473. inſtrument pour ſuppléer à cette rigole dans les perſonnes mutilées de la langue, 473.

Rivieres auriferes, *pag.* 256 *& ſuiv.* 266. abondent en France plus qu'ailleurs, 258. il y a peu de rivieres qui donnent des paillettes d'argent, de plomb, d'étain, de cuivre, 266.

Roche ſe détachant d'un côteau, oſſemens qu'elle renfermoit, *p.* 306.

Roſes combinées avec l'alun pour faire du phoſphore, *pag.* 86. couleur que donnent les roſes aux excrémens d'un petit ver qui s'en nourrit, 202, 203.

Rotation du bras, ſa mécanique, *p.* 502, 505 *& ſuiv.* rotation de la jambe fléchie, 522 *& ſuiv.*

Rotule, quelques-uns de ſes uſages dans les mouvemens du genou, *p.* 524. comparée à l'olécrane, *ibid.*

Rouille de fer, ſon ſel alkali, *p.* 158, 159.

Ruche, la laque paroît être une ſorte de ruche conſtruite par des inſectes, *p.* 195 *& ſuiv.*

S

Sable (fuſion du) facilitée par la chaux, *p.* 157. ſable qui ſe trouve dans des mineres de Turquoiſes immédiatement ſur la mine, 215. ſables particuliers avec lequel ſont mêlées les paillettes d'or des rivieres auriferes, 264, 268. conjectures ſur leur origine, 265. ſable talqueux & jaune qu'on prend mal-à-propos pour de l'or, 265, 266. ſable pareil à celui des bords de la mer, dans des cartieres de grès, 275.

Sabler, maniere de boire, comment s'exécute, *p.* 433, 439.

Sablon, mêlé avec l'urine, *p.* 129.

Safran de mars, *p.* 153.

Saignée, ſon effet dans le traitement d'une hernie, *p.* 364. mauvais ſuccès de la ſaignée dans un vomiſſement de ſang, 366, 367.

Salat, riviere aurifere, *p.* 257.

Salicor, eſpece de kali, *p.* 341.

Salive, action d'avaler la ſalive, comment s'exécute, *p.* 435 *& ſuiv.* abondance de cette humeur, 493.

Salpêtre (voyez *Nitre*), conjectures ſur la maniere dont il ſe forme, *p.* 78. ſalpêtre mêlé avec du phoſphore d'alun en augmente l'effet, 87. diſſolution du ſalpêtre dans l'eau comparée à celle du ſel de tartre, 98 *& ſuiv.* conjecture ſur la texture du ſalpêtre, 99, 100. ſa criſtalliſation après qu'il a été diſſous dans l'eau, puis évaporé, 101. ſa criſtalliſation lorſqu'il a été mêlé étant diſſous à une diſſolution de ſel commun, 107. ſolution de ſalpêtre où l'on ajoute du ſel de tartre, précipitation qui en réſulte, 109 *& ſuiv.* dans quel cas l'huile de tartre opere la précipitation du ſalpêtre, 116, 118 *& ſuiv.* dans quel cas le ſalpêtre ainſi précipité n'eſt plus rediſſous, 121. ſalpêtre de houſſage, 135 *& ſuiv.* il n'y a point de mines de ſalpêtre, il ſe reproduit, 135. origine du ſalpêtre des Indes & de celui de notre Europe, 136. ne ſe reproduit jamais dans des terres qui ne ſont mêlées d'aucune matiére animale, ni végétale, 136 *& ſuiv.* en quoi differe du ſel ammoniac nîtreux, 138. ſalpêtre artificiel, de quoi compoſé, 142, 174. ce que c'eſt que le ſalpêtre, ce qu'il donne par la diſtillation, 142. fixation du ſalpêtre par les charbons, 141 *& ſuiv.* 174. alkali produit dans cette opération, 142, 143. ſalpêtre tiré d'une préparation de ſublimé corroſif, 154. ſalpêtre plus abondant dans les plantes que dans les animaux, & pourquoi, 172, 174.

Sang combiné avec l'alun pour faire du phoſphore, *p.* 85. couleur du ſang vue au travers d'une matiere argentée dans les poiſſons les fait paroître dorés, 231. quantité de ſang perdue par quelques perſonnes ſans en mourir, 362. ſang extravaſé, épanché dans les différentes cavités du corps, 362. ſang vomi en abondance, traitement de cette maladie, 366, 367. inſtrumens pour ſuſpendre la circulation du ſang dans un membre pendant quelque opération, 399, 400. force qui pouſſe le ſang dans le fétus, 423 *& ſuiv.* a beſoin d'être animé par l'air pour circuler, 454 *& ſ.* comment l'air y arrive dans le fétus, 455, 463. premiere direction du mouvement du ſang dans le fétus, 465. effets de l'air ſur le ſang dans la reſpiration, 487, 499 *& ſuiv.* effets du contact immédiat de l'air ſur le ſang, 487, 488, 492. du ſang des animaux morts dans la machine pneumatique,

487. différence entre le ſang artériel & le ſang veineux, 488 & *ſuiv.*
Sangliers d'Afrique, *p.* 277.
Sapin qui expoſé au feu rend une quantité de réſine, *p.* 37.
Saturne, ce que c'eſt que ſes bandes, *p.* 28. ſon atmoſphere, 29. ſon anneau, *ibid.* comment on meſure ſa diſtance à la terre, 44.
Savon compoſé avec du tartre calciné, &c. *p.* 81. compoſé avec des huiles diſtillées, propre à la volatiliſation des ſels, 81 & *ſuiv.* ſavon fait à froid, 82. ſavon ſoluble dans l'eau à cauſe de ſon alkali, 162. ſavon employé dans les cuites de miel, & pourquoi, 179.
Savonettes, ſel qui végete à leur ſurface, *p.* 80.
Sécheresſe avantageuſe à certaines terres, *p.* 529, 530 & *ſuiv.* bons & mauvais effets de la ſéchereſſe ſur les productions de la terre, 531, 532.
Sel commun employé dans un enduit, *p.* 78. fleur de ſel marin ſublimée par les feux ſouterreins, 127. ſel marin mêlé à l'urine, 128. contenu dans le *caput mortuum* de l'urine, 130. En quel cas le ſel marin eſt néceſſaire à la compoſition du ſel ammoniac, 130, 134. en quoi le ſel moyen réſultant de la combinaiſon du ſel ammoniac avec le ſel de tartre, differe du ſel marin, 131. il donne un véritable eſprit de ſel, 132. le ſel marin entre dans la compoſition du ſublimé, 152 & *ſuiv.* ſel commun dans les animaux, 172.
Sels tirés de l'agaric, *p.* 76. ſels qui végetent à la ſurface de certaines ſavonettes, 80. condition néceſſaire à l'action des ſels, 89. différentes circonſtances de la diſſolution de différens ſels dans l'eau commune, 97 & *ſuiv.* pourquoi il faut plus d'eau à certains ſels qu'à d'autres pour les diſſoudre & pour les tenir en diſſolution, 101 & *ſuiv.* différens ſels diſſous ſucceſſivement dans une même portion de liquide, 103 & *ſuiv.* conjectures ſur la maniere dont les ſels diſſous ſont logés dans leur diſſolvant, expérience à ce ſujet, 104 & *ſuiv.* différens ſels diſſous dans le même liquide ſervent d'intermede les uns aux autres, 106, 108 & *ſuiv.* ſe criſtalliſent ſéparément, 106, 107. conditions néceſſaires pour que différens ſels reſtent enſemble diſſous dans un même liquide, 108, 111, 115. ſels qui ne fermentent ni ne s'uniſſent enſemble, 109, 110. effet remarquable de la diſſolution ſucceſſive de certains ſels dans la même portion d'eau, 109 & *ſuiv.* ce qui arrive ordinairement lorſque deux ſels concrets dont l'un eſt un alkali, font enſemble un précipité, 111. ſels neutres ou moyens, ce que c'eſt, *ibid.* ſels alkalis, ce que c'eſt, *ibid.* 143. ſels alkalis volatils des plantes, & des animaux 138. rapport des ſels avec l'eau, 151. ſel nîtreux mercuriel entre dans la compoſition du ſublimé, 152. ſel moyen formé dans une préparation du ſublimé, 153. ſels concrets dans les plantes, 172, 174. effets des anciennes analyſes ſur ces ſels, 172 & *ſuiv.* dans quel cas certains ſels diſſous dans l'eau peuvent ou non être ſublimés en forme ſéche par le feu, 178.
Sel ammoniac fermente avec le ſel de tartre, *p.* 78. differe beaucoup de celui des anciens, 126. origine du nôtre, *ibid.* & *ſuiv.* épreuves du ſel ammoniac tiré de l'urine humaine, 129. maniere prompte de faire du ſel ammoniac, 130, 131, & de le purifier, 131. ſel ammoniac combiné avec l'eſprit de nître, avec le ſel de tartre, 131. le feu de réverbere l'éleve tout en fleurs, *ibid.* on n'en tire point de l'eſprit de nître combiné avec les ſels volatils & très-peu de l'huile de ſoufre, 132. comment ſe fait le ſel ammoniac du levant, 133 & *ſuiv.* en quoi le ſel ammoniac nîtreux differe du ſalpêtre, 138. eſpece de ſel ammoniac dans l'alun & dans le vitriol, 149. ſel ammoniac décompoſé par la chaux, 156, 157. par le minium & par d'autres chaux métalliques, 156, 160. ſel ammoniac nîtreux abondant dans les matieres animales, 172 & *ſuiv.* ſublimation des fleurs du ſel ammoniac, 172. volatilité inégale des deux parties qui compoſent ce ſel, 173. ſa décompoſition par les anciennes analyſes, *ibid.*
Sels eſſentiels des plantes, *pag.* 140. ce qu'ils donnent par la diſtillation, 141. comment on en peut tirer des ſels alkalis, *ibid.* différentes claſſes de ſels eſſentiels des plantes, 172. ces ſels ont ſouvent des qualités très-différentes de celles de leurs principes ſéparés, 175. n'ont pas les qualités de la plante qui les a fournis, 183.
Sels fixes ou lixiviels des plantes, *p.* 79 139,

139. volatiliſés, 79 & *ſuiv.* préparation de ces ſels qui doit en précéder la volatiliſation, 81. ſel fixe des cendres néceſſaire à la compoſition de notre ſalpêtre artificiel, 138. volatiliſation vraie ou apparente des ſels fixes, 146 & *ſuiv.* effet du mêlange d'un ſel fixe alkali avec le vitriol ou l'alun, 142. ſel fixe tiré par l'opération du nître fixé, 142, 143. variétés entre les différens ſels alkalis fixes, 145. ſel fixe du kali. Voyez *ſoude*. ſel fixe abonde dans les matieres végétales, 495.

Sel de Glauber, écume gypſeuſe produite dans l'opération de ſa compoſition, *pag.* 315.

Sélénite (pierre), ſa ſtructure, *p.* 313.

Semences des plantes paraſites, comment ſe répandent, *p.* 334. du *lamium*, 337.

Serres des guêpes, *p.* 281. leurs uſages, 286, 287, 290, 291, 295, 302. paroiſſent dans le ver, 294.

Seſſion, ſa mécanique, *p.* 504.

Seve, union des ſeves dans les greffes, *p.* 326.

Sexuelles (parties) manquant à un fétus, *p.* 442, 443. ces parties manquant à un autre fétus, 445.

Silique qui renferme les graines de l'indigotier, *p.* 345, 346. de l'*émerus*, 346.

Sirius, tentative pour meſurer ſa diſtance à la terre & ſa grandeur, par M. Huyghens, *p.* 44. par M. Caſſini, 45 & *ſuiv.*

Solanum furioſum, pag. 175.

Soleil, ſes taches, *p.* 63 & *ſuiv.* leur fréquence, leur groſſeur, leur nombre, leur mouvement, apparition ſubite de quelques-unes, diſparition de quelques autres au milieu du diſque de l'aſtre, 64. ne diminuent ni l'éclat, ni la chaleur du ſoleil, *ibid.* ce qu'on doit penſer de l'hyotheſe de M. de la Hire, *ibid* & *ſuiv.* examen de l'effet de la différente élévation du ſoleil ſur l'oriſon en été & en hiver, 68 & *ſuiv.* de combien cette cauſe contribue à la chaleur de l'été, 72. le ſoleil nous donne moins de lumiere en hiver qu'en été, 71.

Solſtice, hauteur du ſoleil ſur l'oriſon au ſolſtice d'été & au ſolſtice d'hiver, différence de température qui en réſulte, *p.* 70. pourquoi les ſolſtices ne ſont pas les époques de la grande chaleur ni du plus grand froid, 71.

Son, expériences pour en reconnoître la nature, *p.* 33 & *ſuiv.* n'eſt pas le même dans tous les points d'un même cylindre de bois, ou d'une même verge de fer, *ibid.* varie dans les pincettes ſelon qu'on les frappe ſur le plat ou ſur la tranche, 35, varie dans la même verge de fer, ſelon le point par où elle eſt ſuſpendue, *ibid.* pourquoi s'amortit, 36.

Sous-clavier, uſage de ce muſcle dans les mouvemens de la clavicule, *p.* 516, 517.

Soude employée dans la compoſition du ſavon, *p.* 81. ſel volatil tiré de la ſoude, 81. ſoude, Voyez *kali*: ſoude tirée de diverſes plantes, 339. qualités de la ſoude d'Alicante, arts pour leſquels elle eſt recherchée, 341.

Soufre (eſprit de) qui fermente avec l'eau, *p.* 78. ſoufre qui s'éleve dans la préparation du phoſphore, 88. le ſoufre commun ne donne point de phoſphore, & pourquoi, 90. ſoufre combiné avec le ſel de tartre, ce qu'on en tire, 144, 145. rapport du ſoufre commun avec différentes ſubſtances, 151. ſoufre diſſout par la chaux, 157. ſoufre minéral commun produit par une opération ſur le tartre vitriolé, 162. ſoufre tiré de l'*hepar ſulphuris* par le moyen du vinaigre diſtillé, 162, 163. magiſtere de ſoufre, 163. vapeur du ſoufre s'uniſſant à des ſels alkalis, & formant une fleur ſaline, *ibid.* ſoufre formé par l'acide vitriolique & l'huile de charbon, 175.

Sperma ceti, ce que c'eſt, *p.* 253.

Spongia ramoſa, *ſpongia fluviatilis*, p. 324.

Spongieux (corps) du cordon ombilical, *p.* 417, 418. corps ſpongieux ou caverneux faiſant partie d'une petite appendice au-deſſus de l'anus d'un fétus difforme, 443. corps ou tiſſu ſpongieux du poumon, 481 & *ſuiv.*

Stalactites ferrugineuſes & criſtallines, *p.* 270, 271.

Station, ſa mécanique, *p.* 502.

Sublimé corroſif précipité en blanc par un ſel moyen fort reſſemblant au ſel commun, 131. ſa formation expliquée d'après la table de M. Geoffroi, 152. matieres qu'on y emploie, & ce qui en réſulte, *ibid.* & *ſuiv.*

Sucs de plantes purgatives tirés par expreſſion ou autrement, moins efficaces & plus ſujets à s'altérer que les infuſions, *p.* 77, 182. ſucs de la terre ſubiſſent de grands changemens en paſſant dans les plantes, & des plantes dans les animaux, 138, 139. ſucs des plantes fermentés à différens degrés, 140, 141. ſucs dont on a tiré le

ſel eſſentiel, n'ont pas les vertus de la plante non plus que ce ſel, 183. ſucs des roſes verdis par les alkalis, rougis par les acides, 202, 203. ſucs qui opérent la digeſtion dans l'eſtomac, dans les inteſtins, 493.

Suc criſtallin ou pierreux entre en plus grande ou moindre quantité dans toutes les pierres, *p.* 238, quelles ſont celles où il eſt le plus abondant, 239. eſt le principe de leur fuſion, 238, 239. ſucs qui forment les coquilles & les perles, 148, 149.

Sucre, moyen d'empêcher la trop grande ébullition en le faiſant cuire, *p.* 179.

Suction, deux manieres dont elle s'exécute, *p.* 431 *& ſuiv.* uſage de la langue dans la ſuction, 472.

Suie inutile à la compoſition du ſel ammoniac, qui ſe tire de l'urine humaine, *p.* 130. ſuie particuliere employée à la compoſition du ſel ammoniac, 134.

Suif qui ſe forme dans la diſſolution des métaux, lorſqu'on y a mis de l'huile, *p.* 179 *& ſuiv.*

Syphon dans le plein, *p.* 4. dans le vide, *p.* 5, 6.

T

Talc. Voyez *Or.*

Taches du ſoleil, *p.* 63 *& ſuiv.* V. *ſoleil.*

Tartre (ſel de) fermente avec différens alkalis, *p.* 78. volatiliſé, 79. par le phlegme, *ibid. & ſuiv.* tartre calciné employé dans une compoſition de ſavon, 81. huile diſtillée de tartre adoucie par la chaux, 82. diſſolution du ſel de tartre dans l'eau, comparée à celle du ſalpêtre, 98 *& ſuiv.* conjecture ſur la texture du ſel de tartre qui explique pourquoi l'eau le diſſout plus aiſément & en plus grande quantité que les autres ſels, 99 *& ſuiv.* le ſel de tartre ne ſe criſtalliſe point après avoir été diſſous, puis évaporé, 101. ce que c'eſt que l'huile de tartre, *ibid.* effet du mélange de cette huile avec les eſprits acides, 101, 102, 103. ſel de tartre mis dans de l'eau ſoulée de ſalpêtre, effet qu'il a produit, 109, 110. dans les ſolutions de divers autres ſels avec leſquels il ne fermente pas non plus, 110. le ſel de tartre eſt le plus poreux de tous les ſels lixiviels, 111. eſt une eſpece de filtre pour l'eau dans laquelle eſt diſſous un ſel moyen, 113, 120. dans quels cas peut précipiter les ſels moyens, 115. devient lui-même ſel moyen, & perd ſa qualité de filtre en recevant des acides, *ibid.* dans quel cas l'huile de tartre mêlée à une ſolution de nître fait précipiter ce nître, 116, 118 *& ſuiv.* dans quel cas le nître ainſi précipité n'eſt plus rediſſous, *p.* 121 *& ſuiv.* différence de l'action du tartre ſur une ſolution nîtreuſe, lorſqu'il eſt liquide, & lorſqu'il eſt ſous une forme ſeche, 123. ſel de tartre combiné avec le ſel ammoniac, 131. huile de tartre mêlée à deux différentes portions d'une ſolution de fer, effets de ce mélange, 139 *& ſuiv.* ce qu'on tire du tartre par la diſtillation, 141. effet de la fermentation ſur le tartre, *ibid.* ſel de tartre combiné avec le ſoufre, ce qu'ils donnent, 144, 145. tartre vitriolé, 145. ſel de tartre mêlé avec une ſolution de fer, ce qui en réſulte, 146. combiné avec l'acide vitriolique, comment peut enſuite en être ſéparé, 160 *& ſuiv.* par le moyen du principe huileux, ce qui produit le ſoufre minéral commun, 161, 162. tartre vitriolé ou criſtalliſation formée par la rencontre de la vapeur du ſoufre & des ſels alkalis d'une forte leſſive, 163, 164. criſtalliſation du tartre vitriolé ordinaire, *ibid.* compoſition du tartre vitriolé, 175. combien un gros de ſel de tartre abſorbe d'acides, 176. eau sûre faite avec le tartre & l'alun employée à tirer la teinture rouge du kermès, 206.

Teinture de l'agaric, *pag.* 75, 76. des fleurs de pêchers, 77. du chacril, 184. teintures que donne la laque, différentes manieres de la tirer, 198 199, 200. autres matieres qui donnent la teinture de pourpre, 200 *& ſuiv.* comment on la tire du kermès, 200, 201. comment on emploie la cochenille aux teintures d'écarlatte, 203. maniere d'enlever la teinture des Turquoiſes, 221.

Températures qui conviennent à différentes terres. *p.* 529, 530. températures des carrieres ou caves de l'obſervat. 526, 529, 537.

Térébenthine eſt plus peſante que la cire, *p.* 20, eſt employée à la falſification de l'huile d'aſpic, *p.* 93. inconvéniens de l'huile de térébenthine employée dans les vernis & dans les émaux, 93, 94.

Terres, comment ſe chargent de nître, *p.* 136 *& ſuiv.* quelles ſont les terres les plus propres à s'en charger, 137. ſucs de la terre, changemens qu'ils ſubiſſent.

en passant dans les plantes, & des plantes dans les animaux, 138, 139. le nître rend les terres plus fécondes, 139. rapport des terres absorbantes avec les acides, 150, 151, 156. terres absorbantes comparées à la chaux, 156, 157. usage des intermedes terreux dans certaines distillations, 173. terres aurifères, 268. causes qui contribuent à la fertilité des terres, 528, 529 & *suiv.*

Terre à pipe, intermede du sel marin, *pag.* 131.

Terre légere de l'urine, *p.* 130.

Têtes de personnes mortes d'hydrocéphale disséquées, *p.* 399. tête monstrueuse & sans cerveau dans un enfant né vivant, 447 & *suiv.* tête manquant à un enfant & à un chien, 452. mécanique du mouvement par lequel un homme releve la tête étant couché, 519, 520.

Tête morte de l'urine distillée, *p.* 130, contient du sel marin, *ibid.*

Thermomètre (observation du), *p.* 526 & *suiv.*

Tibia, son articulation avec le *fémur*, *p.* 521, 525.

Tiges de deux especes de caille-lait, *p.* 320, 321. tiges de l'éponge de riviere, 321, 322. tige du cierge épineux, 328, 329. du *lamium*, 336, 337.

Tympanite (hydropisie), état de l'estomac & des intestins dans cette maladie, pourquoi les malades ne peuvent rendre de vents, *p.* 360.

Tonnerre, ses effets sur un tronc d'arbre, *p.* 1. sur un fagot, *p.* 2. sur les animaux, *p.* 2. tombe sur 24 églises où l'on sonnoit à la même heure, 62. ses effets sur l'une de ces églises, 63, sur un homme qui survécut sept jours, 63.

Torpille n'engourdit pas toujours, ni de la même maniere, *p.* 185, 186. comment on prévoit le moment où elle va engourdir, 187. muscles qui opérent cet effet, 187. leur action se transmet à la main de celui qui la touche avec un bâton, mais fort affoiblie, *p.* 190. effet de cette action sur un canard, 191. torpilles d'Amérique, 191. la torpille morte n'a plus d'action, sa chair n'est pas bien bonne, le foie est le meilleur morceau, 191. matiere visqueuse de la torpille, ses vaisseaux, son usage, 191.

Tortue (cœur de la), *p.* 455. réseau observé dans le poumon de la tortue, 477. structure du poumon de la tortue, 483, 484.

Tourbillon formé par M. Saulmon, expériences faites avec ce tourbillon artificiel, *p.* 12. & *suiv.* différences de ce tourbillon & de celui de M. Huyghens, *p.* 13. expériences faites avec des corps de diverses formes & d'inégale pesanteur à la surface de ce tourbillon, *p.* 13. entre deux eaux, *p.* 14. au fond du vase, *p.* 16 & *suiv.* maniere de former ce tourbillon, & circonstances à observer suivant le but qu'on se propose, 22. ses diverses formes, *p.* 25. sa force contre les bords du vase, 27.

Tourniquet employé en chirurgie dans les amputations, *p.* 399, 400.

Toux, quel est le siege de la toux, *p.* 405. toux causée par des portions d'alimens, des gouttes de liqueurs tombées dans la glotte, 425, 435.

Trachées (especes de marques de) dans un petit ver aquatique, *p.* 193.

Trachée-artère, sa situation, sa division en deux bronches, ses cartilages & ses membranes, *p.* 427, 428. ses fibres, 476, 479, 484. ses ramifications, 476, 477, 481.

Transpiration, moyen de l'empêcher au visage pour qu'il ne s'y faise point de rides, *p.* 411, 412.

Trapeze, sa situation & ses effets, *p.* 495, 505, 507.

Trituration, s'il se fait une trituration des alimens dans l'estomac de l'homme, *pag.* 492. dans l'estomac du bœuf, 494. véritable trituration dans l'estomac, ou gésier des oiseaux, 494. contre le système de la trituration, 495.

Trompe des guêpes. Voy. *bouche.*

Trou ovale dans le cœur du fétus, question sur le passage du sang dans ce trou, *p.* 454 & *suiv.* sa valvule ou membrane valviforme, 454. le trou ovale & sa valvule observés & démontrés dans des cœurs humains, dans le cœur du veau, 456. dans celui d'un petit chat, 457. manquant dans un fétus, 458. usages du trou ovale selon M. Rouhaut, 461, 462. diminue, puis se ferme, 467.

Tubercules ulcerés dans l'estomac & dans l'arc du colon, *p.* 380, 381.

Tumeurs venteuses, leur formation, *pag.* 361. tumeur survenue vers le nombril à une femme grosse dont le fétus étoit hors

de la matrice, 365. tumeur squirreuſe qui produiſit des ulcères fiſtuleux, 378 & *ſuiv.* obſervée dans le cadavre, 380 & *ſuiv.* tumeur occaſionnée par la hernie de veſſie, 390. tumeur au bras occaſionnée par un effort 391. ce qu'elle contenoit, 391, 392.

Turquoiſes de Perſe & de France, *p.* 208 & *ſuiv.* qualités & couleurs de différentes turquoiſes, 208. leur valeur, 208. la turquoiſe eſt opaque, ſelon quelques-uns, c'eſt le *bo ea*, & ſelon d'autres, le *calaïs* de Pline, 207. turquoiſes de vieille-roche & de nouvelle roche en Perſe, 209. ce que ſignifient ces noms & ceux de Turquoiſes Orientale ou Occidentale en langue de Joaillier, 210. mines de turquoiſes en France, 210. ſubſtance des turquoiſes, 212 & *ſuiv.* défaut impuré aux turquoiſes de France, ce qui l'indique, 214. dans quels terreins ſe trouvent les mines de turquoiſes de France, 214, 215. comment ſe colorent les turquoiſes, 211, 212, 215 & *ſuiv.* comment ſe décolorent, 217, 221. turquoiſes étoilées par l'action du feu, 217. origine de la couleur bleue que le feu développe dans la turquoiſe, 217, 218, 219 & *ſuiv.* turquoiſes qui ne ſe colorent point au feu, 219. turquoiſes qui ſe colorent inégalement, 219. tentatives pour rendre la couleur bleue aux turquoiſes qui l'ont perdue, 222. condition qui paroît néceſſaire pour que des os puiſſent devenir turquoiſes, 307. os de différens animaux devenus également turquoiſes, 307.

Tuyaux aſſez reſſemblans à des racines attachées à une corne de bœuf qui avoit ſéjourné en terre, *p.* 250, 251. tuyaux de vers marins dans des carrieres de Franche-Comté, 275.

V

Vaisseaux sanguins obſervés dans les cadavres de perſonnes mortes d'hémorragie, *p.* 362, 363. amas de vaiſſeaux ſanguins & de véſicules formant des grapes, ſorti au lieu de fétus dans une fauſſe-couche, 369 & *ſuiv.* vaiſſeaux ombilicaux, 417, 418, 421, 422. vaiſſeaux du placenta, 417 & *ſuiv.* diſtribution de ces vaiſſeaux, 419, 421 & *ſuiv.* ces vaiſſeaux injectés, 421, 422. vaiſſeaux d'un fétus difforme, 442. d'un autre qui n'avoit point de trou ovale, 458. quels ſont proprement les vaiſſeaux qui portent la nourriture aux parties du corps, 464. dilatation & développement ſucceſſif des vaiſſeaux du fétus, 465 & *ſuiv.* différentes matieres employées à injecter les vaiſſeaux ſanguins pour les démontrer, 474, 476. vaiſſeaux ſanguins du poumon, 477, 484, 485. gaine que leur forme la membrane interne du poumon, 478, 479. moyen de découvrir tous les vaiſſeaux du poumon, 484. inégalité des deux eſpéces de vaiſſeaux de tout le corps, 486 & *ſuiv.* du poumon, 486 & *ſuiv.* 490 & *ſuiv.* vaiſſeaux ſanguins de tout le corps diviſés en deux ordres ou ſyſtêmes, conſidérés chacun comme un ſeul vaiſſeau, 489 & *ſuiv.*

Valvule du pylore manquant dans une perſonne morte d'une difficulté abſolue d'avaler, *p.* 374 & *ſuiv.* valvule du *cæcum* ou de Bauhin, ſa fonction, 392. valvule du goſier, ſon jeu dans les différentes manieres de boire, 431 & *ſuiv.* dans l'action d'avaler la ſalive, 435 & *ſuiv.* valvule d'Euſtachius dans la veine-cave inférieure, 452 & *ſuiv.* comment il faut la chercher, 453. dans quels ſujets ſe trouve, 463. fonctions attribuées à cette valvule, 454, 455. obſervée dans quelques ſujets relativement à l'état du trou ovale, 456. eſpece de valvule du trou ovale, 454 & *ſuiv.* fonctions des valvules en général, 457. de la valvule ou membrane valviforme du trou ovale, 458, 459. ſes changemens de forme dans la ſyſtole & la diaſtole des oreillettes, ſelon M. Vieuſſens, 459, 460.

Vapeurs de l'atmoſphere, combien interceptent de lumiere, rendent inégales les réfractions horiſontales, *p.* 74. vapeurs des acides & des alkalis volatils forment une fumée ſenſible en ſe rencontrant, 78 vapeurs qui s'élevent quelquefois des diſſolution chimiques, moyens d'empêcher ces exhalaiſons, 176 & *ſuiv.* vapeurs des mines de mercure, vapeurs des lieux ſouterreins en général, 406, 407.

Végétales (matieres) combinées avec l'alun pour faire du phoſphore, *p.* 85 & *ſuiv.* ſalpêtre qu'elles donnent 135, 136, 138, 174. leurs ſels alkalis volatils, 138. leurs acides, 138, 139. leurs ſels concrets, 174. n'ont pas plus d'acides que les matieres animales, quoiqu'elles les donnent pour la plupart plus aiſément, 178. abondent en ſels fixes, 495.

Végétations chymiques ne ſe font point ſans nître, *pag.* 139. végétation apparente ſur une corne de bœuf qui avoit ſéjourné dans la terre, *p.* 250, 251.

Veines de matiere hétérogene dans certaines pierres, *p.* 251, 252. trois ſortes de veines dans les mines de Cinnabre d'Almaden, 309. veines de pierres de la Montagne d'Almaſaron, 315, 316

Veines, leur force de contraction comparée à celle des artères, *p.* 362. ſang trouvé dans les veines de perſonnes mortes d'hémorragie, 362. petites veines remplies d'air dans ces cadavres, 362, 363. veine ombilicale, 370. veines lactées, dans quels inteſtins ſe trouvent, 393. veines métaraïques communiquant avec les gros inteſtins, 393. capacité de la veine ombilicale & ſa fonction, 418. veine ombilicale injectée, 421, 422. comment ſe forme cette veine, 423. ſa communication avec la veine-cave du fétus, 463, 465. capacité de toutes les veines du corps humain comparée à celle des artères, 486 *& ſuiv.*

Veine-cave inférieure, valvule qu'on y trouve dans les enfans, *p.* 353 *& ſuiv.* veine-cave du fétus, ſa communication avec la veine ombilicale, 463, 465.

Veine-porte fait office d'artère à l'égard du foie, *pag.* 467. ſon premier développement antérieur à celui des autres veines, 468.

Vents dominans dans certaines années, *pag.* 526 *& ſuiv.* effets du vent par rapport a la chaleur, 527. & aux différentes températures, 530 *& ſuiv.* vent modifié par les terres ſur leſquelles il paſſe, 531. force de vent augmentée par les nuages, 535. vents oppoſés ſouffiant en même tems, 535. vents qui paroiſſent élever ou abaiſſer l'atmoſphere, 537, 538. vents qui ont regné lorſque le baromètre a été à ſes plus grandes & ſes moindres hauteurs, 537 *& ſuiv.*

Vents qui ſortent du corps humain, par quel mécaniſme ſont chaſſés, *p.* 360.

Ventre (bas-) dénué de peau & de muſcles dans un fétus, 441. dans quels cas les muſcles du bas-ventre ſervent le plus à la reſpiration, 444. précautions que prend M. Winſlou dans les maladies du bas-ventre, 520.

Ventricule. Voyez *Eſtomac.* les deux ventricules du cœur du fétus ne faiſant que comme un ſeul ventricule, 454. ventricule unique du cœur des poiſſons, des amphibies, 455. ventricules du cœur d'un fétus qui n'avoit point de trou ovale, 458. ventricule droit du cœur d'un homme mort dans les convulſions, 76. inégale capacité des deux ventricules du cœur, 486, 491.

Ver (petit) aquatique décrit, *pag.* 192 *& ſuiv.* ſes anneaux, ſes différentes ſortes de mouvemens progreſſifs, 192, 193. poſition ſinguliere de ſes jambes, 192. comment ſe nourrit, 192, 193. ſa bouche, 192, 193. ver qui donne une teinture rouge, 201, 202. ver qui s'attache aux roſes rouges, couleur de ſes excrémens, 202, 203.

Vers, uſage des fleurs de pêchers contre les vers des enfans, *p.* 76, 77. vers rendus dans une maladie contagieuſe, 368.

Vers de terre combinés avec l'alun pour faire du phoſphore, *p.* 85. vers qui donnent une teinture rouge, 201, 202. vers des guêpes, comment nourris par les meres guêpes & par les mulets, 294, 295. peuvent être nourtis dans leurs cellules ſans le ſecours des guêpes, 295. bouchent leurs cellules pour ſe métamorphoſer, 295. ſe métamorphoſent en nymphes, puis en guêpes, 295. tués en automne par les guêpes, 300, 301.

Vers-de-gris, couleur qu'il donne à la flamme, *p.* 218. précautions néceſſaires pour cela, 219.

Vermillon, *p.* 204.

Vernis, choix des huiles qu'on y employe, *p.* 92 *&. ſuiv.*

Véſicules du placenta obſervées dans le produit d'une fauſſe couche, *p.* 369 *& ſuiv.* état des véſicules des poumons dans le fétus, 463. ce que c'eſt, ſelon M. Helvetius, qu'on appelle communément véſicules du poumon, 480, 481 *& ſuiv.*

Veſſie perméable à l'air, à l'eau, mais non au mercure, *p.* 10 *& ſuiv.* dédoublement de la membrane interne de la veſſie, 364, 365, communications ſoupçonnées entre la veſſie & l'eſtomac, 367, 368. hernies de veſſie, 390, 391. veſſie d'un homme mort de rétention d'urine, 397. manque dans un fétus, 442. double dans un fétus qui avoit une exomphale, 446. petites veſſies ou hydatides dans une chair qui formoit le ſommet de la tête d'un enfant monſtrueux, 448, 451. veſſie du poumon de la tortue & de la grenouille, 483.

Vibrations totales du corps frappé ne constituent pas le ſon, *p.* 34. mais déterminent le ton, 36.

Vide, ce qui s'y paſſe à l'égard des ſyphons, *p.* 5, 6. réfraction des rayons qui paſſent du vide dans l'air, *66 & ſuiv.* vide artificiel, paroît être encore éloigné de la ſubtilité de la matiere éthérée, 68.

Vinaigre diſtillé employé pour diſſoudre l'agaric, *p.* 76. vinaigre employé dans un enduit, 78. par quels moyens on en peut tirer du ſel alkali, 141. vinaigre diſtillé employé à précipiter le ſoufre de *l'hepar ſulphuris* diſſous par l'eau, 162, 163. effets du vinaigre diſtillé ſur les turquoiſes de France, 221. ſur celles de Perſe, 222.

Violettes (teinture de) verdies par un ſel moyen reſſemblant au ſel commun, *pag.* 131.

Viſage, moyen d'y conſerver la fraîcheur de la jeuneſſe, *p.* 411.

Viſcères, examen des viſcères de quelques fétus monſtrueux, *p.* 440 *& ſuiv.*

Vitriol combiné avec différentes matieres, au lieu d'alun n'a point donné de phoſphore comme en donne l'alun, *pag.* 86. apparence de vitriol dans des diſſolutions de fer par l'eau-forte & l'eſprit de nître, indice de la préſence des acides vitrioliques dans ces liqueurs, 146 *& ſuiv.* ſel volatil tiré du vitriol de Vénus, 148. & du *caput mortuum* de tous les vitriols, *ibid.* eſpece de ſel ammoniac dans le vitriol, 149. vitriol employé dans la compoſition du ſublimé, 152. acide du vitriol combiné avec le ſel de tartre, comment peut en être enſuite ſéparé, 160 *& ſuiv.* maniere de tirer l'acide vitriolique du tartre vitriolé par la poudre de charbon, 174. ce qui réſulte de l'union de cet acide avec l'huile du charbon, 174, 175.

Vivipares microſcopiques, *p.* 255. poiſſon vivipare, 278.

Ulcere carcinomateux & fiſtuleux à l'eſtomac, &c. *p.* 378 *& ſuiv.* obſervé dans le cadavre, 380 *& ſuiv.*

Voix (extinction de) périodique enſuite d'une fracture du bras, *p.* 412.

Volatil (ſel) tiré de l'agaric, *p.* 76. alkalis volatils fermentent avec le ſel de tartre, 78. rencontre des acides & des alkalis volatils dans l'air ſuivie d'une précipitation, *ibid.* ſel volatil de l'urine humaine, 128, 130. employé à faire du ſel ammoniac, 130, 131 tous les volatils combinés avec les acides minéraux, 132. moyen de dégager les ſels volatils de leur huile fétide, 133. ſel volatil mêlé avec l'eſprit de nître, ſel concret qui en réſulte, 138. ſel volatil du piſtel, 139. ſel volatil ſemble exiſter dans quelques matieres métalliques, 140. ſels volatils tirés du ſalpêtre combiné avec le charbon, 143, 144. des fleurs de ſoufre combinées avec le ſel de tartre, 144, 145. variétés entre les différens ſels volatils, 145. ſels volatils tirés d'une ſolution de fer combinée avec l'huile de tartre, 146, 147. du vitriol de Vénus & du *caput mortuum* de tous les vitriols, 148. de la limaille d'acier, *ibid.* quelle peut être l'origine du ſel volatil obtenu par ces opérations, 148, 149. eſprit ou ſel volatil urineux tiré du ſel ammoniac par la chaux, 156, 157. principes volatils, & volatils en différens degrés dans un même mixte, 173. alkalis volatils plus volatils que les acides, 175, 176. matrices volatiles abſorbent plus d'acides que les matrices fixes, 176. dans quels cas le feu peut ou ne peut pas ſublimer en forme ſéche certains ſels volatils diſſous dans l'eau, 178. eſprit volatil qui ſe trouve dans l'eſprit acide tiré de la laque en bâtons, 200. ſel volatil tiré du kermès, 201, 206. ſel volatil abonde dans les matieres animales, 495.

Volatiliſation des ſels fixes des plantes, *p.* 79 *& ſuiv.* volatiliſation vraie ou apparente des ſels fixes, 146 *& ſuiv.*

Volatilité inégale des deux principes qui compoſent le ſel ammoniac, *p.* 173. acides ont différens degrés de volatilité, 174, 175. volatilité des alkalis volatils, 175, 176. du ſel ammoniac comparée à celle de ſes deux principes, 178. de ſon alkali comparée à celle de l'eau & de l'eſprit de vin, de différens ſels comparée à celle de l'eau, *ibid.*

Vomiſſement de ſang, comment guéri, *pag.* 366, 367. vomiſſement d'urine, 367. vomiſſemens occaſionnés par une arête avalée, 371 & 372. vomiſſemens occaſionnés par une tumeur ſquirreuſe à l'eſtomac, 378 *& ſuiv.* à quelle occaſion s'arrêterent, 383. vomiſſemens occaſionnés par différentes ſortes de hernies, 390, 391. comment s'opere le vomiſſement, pourquoi il n'entre rien dans la trachée des matieres qu'on vomit, 410.

Uretre (état de l') dans un homme mort d'une rétention d'urine, 397.
Urine (ſel d') fermente avec le ſel de tartre, *p.* 78. urines putréfiées puis diſtillées après avoir été leſſivées & évaporées, *ib.* combinée avec l'alun pour faire du phoſphore, 85 & 87. examen de l'urine humaine, 128. moyen d'en tirer du ſel ammoniac, 128 & *ſuiv.* effet du ſel matin mêlé à l'urine, 128. diſtillation de ce mêlange, 128. urine concentrée par la gelée, 129. entre dans la fabrique de l'alun, 148, 149. urines arrêtées par des parcelles détachées de la membrane interne de la veſſie, puis entraînant ces parcelles au dehors, 364, 365. urines rendues par le vomiſſement, 367. ſuppreſſion d'urine, cauſe accidentelle de la hernie de veſſie, 390. obſervations faites ſur le cadavre d'un homme mort d'une rétention d'urine, 397.
Urineux (ſels) des plantes, *p.* 139, 141. eſprit volatil urineux tiré d'un mêlange de ſalpêtre & de charbon, 143, 144. du ſel de tartre combiné avec les fleurs de ſoufre, 144, 145. de la limaille de fer chargée d'eau, 145. d'une diſſolution de fer par l'eſprit de nître combiné avec l'huile de tartre, 146, 147. d'un mêlange d'alun & de ſel de tartre, 148. du ſel ammoniac, par le moyen de la chaux, 156, 157. eſprit urineux qui s'éleve quelquefois au commencement de la ſublimation des fleurs de mars ou d'hématite, 158. eſprit urineux tiré de la limaille de fer & dans quel cas, *ibid* & 159. d'un mêlange de *minium* & de ſel ammoniac, 160. volatilité des ſels urineux, 178. liqueurs urineuſes tirées du kermès, 201.
Uſtion employée pour connoître la qualité des eaux-de-vie, *p.* 165 & *ſuiv.* & celle de l'eſprit de vin, 167 & *ſuiv.*
Vulnéraires donnés intérieurement pour une extinction de voix enſuite d'une fracture du bras, *p.* 412.
Vulve qui ſert d'anus à un enfant de ſept ans, *p.* 525.

Y

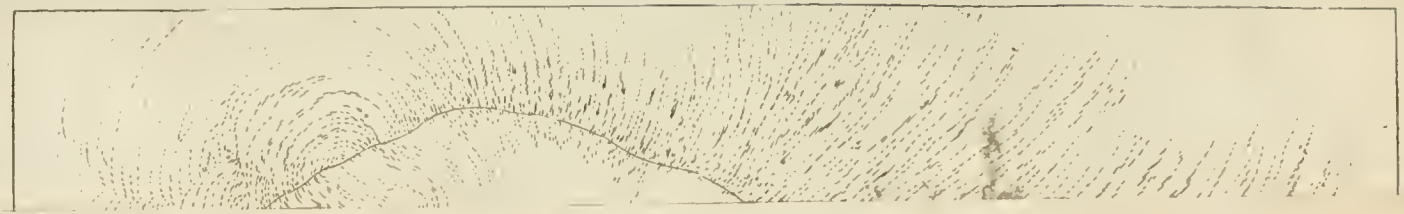
Yeux auxquels on avoit fait l'opération de la cataracte, diſſéqués, *p.* 396. accidens ſinguliers des yeux à la ſuite d'une chûte & d'une inciſion au viſage, 397.

Z

Zafre, mines qui le donnent, ſon uſage, 220, 221.
Zinc, demi-métal, *p.* 158.

Fin de la Table des Matieres.

L'Approbation & le Privilege du Roi ſe trouvent au volume précedent.



☉ *Sel Alcali volatil* ☽ *Argent* P C^{re} *Pierre Calaminaire* ▽ *Esprit de Vin et Eau de vie ardent*

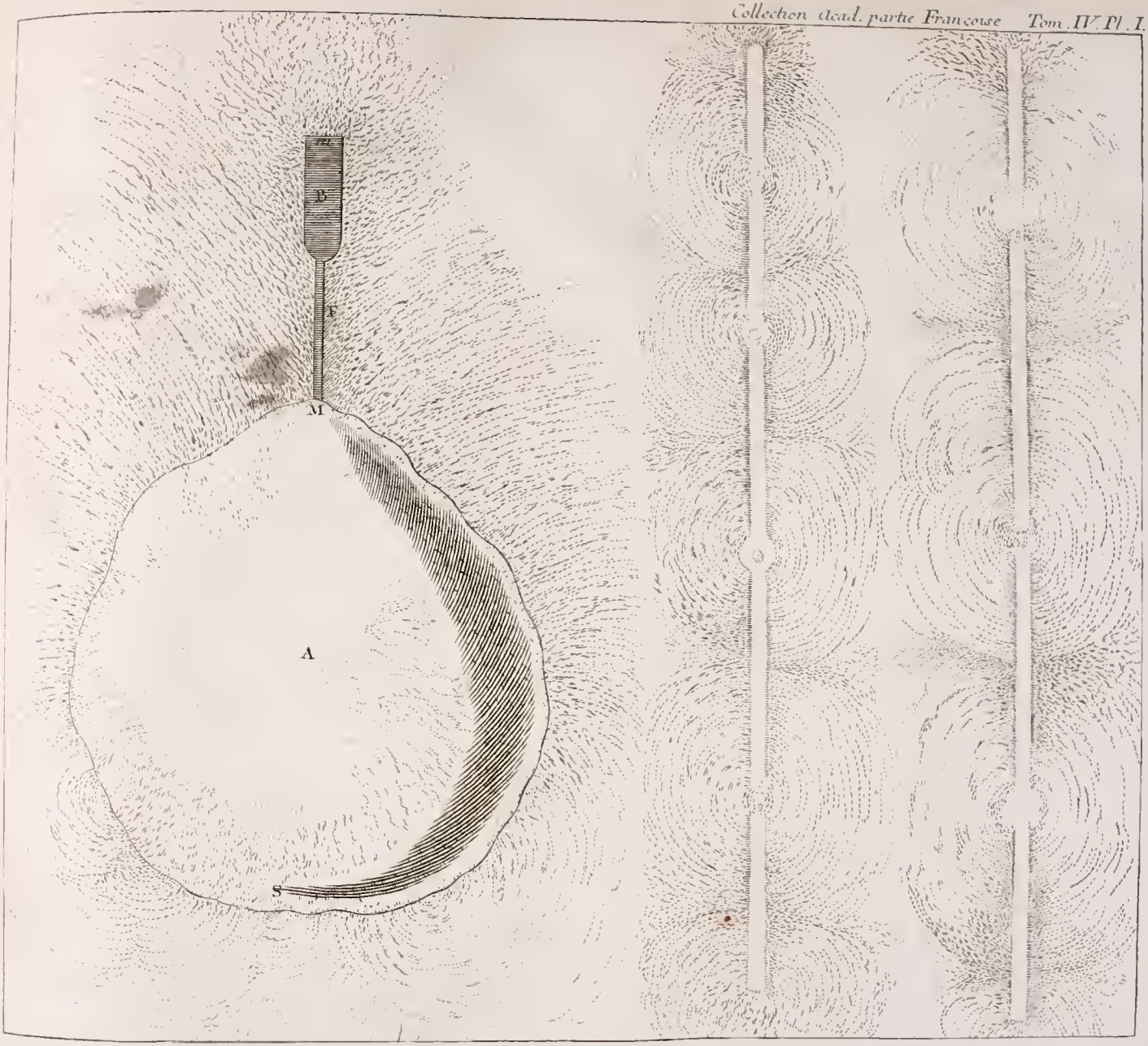
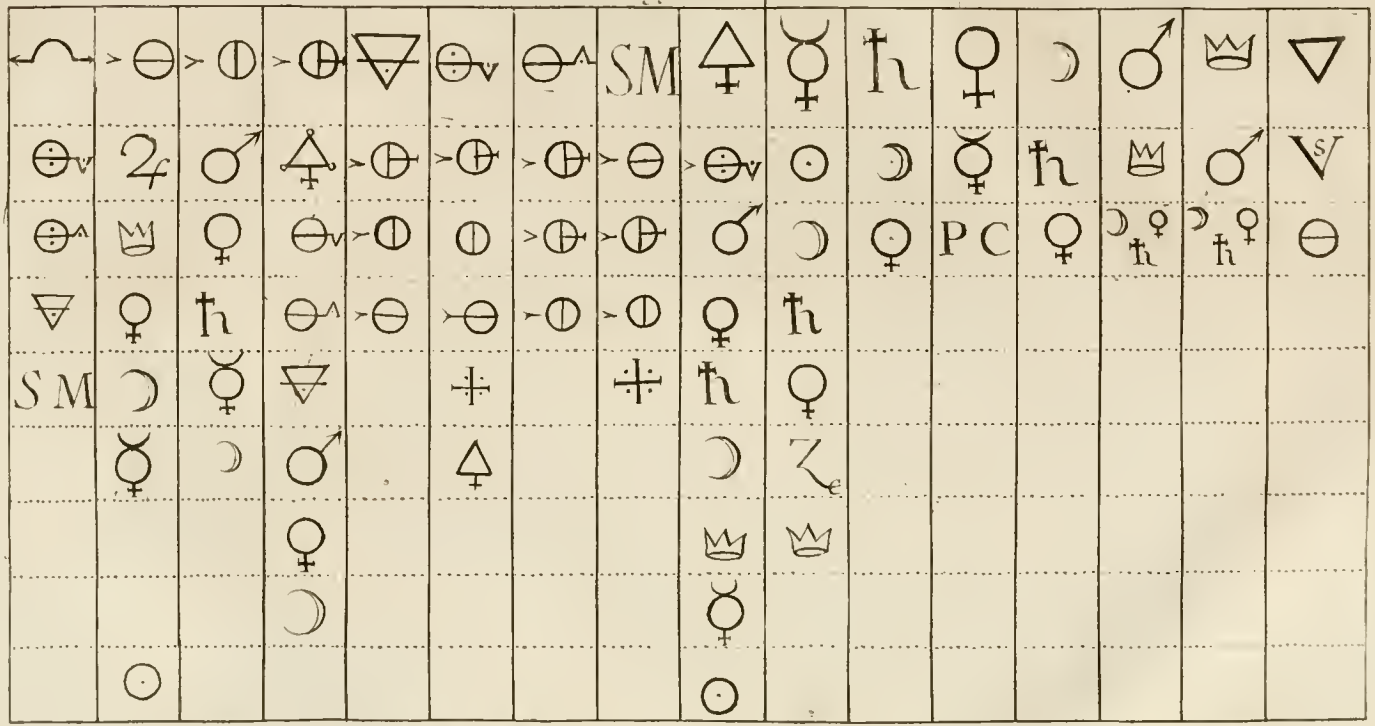

B
F
M
A
S

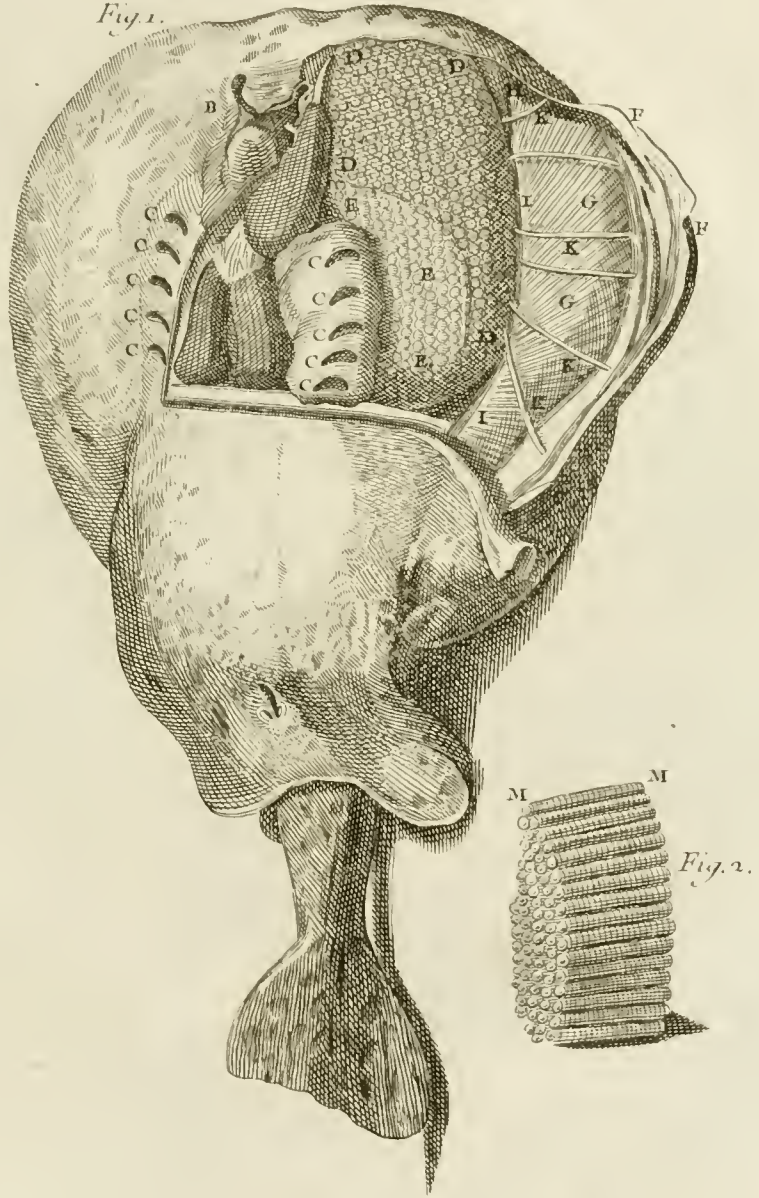
TABLE DES DIFFERENES RAPPORTS

observés entre differentes substances

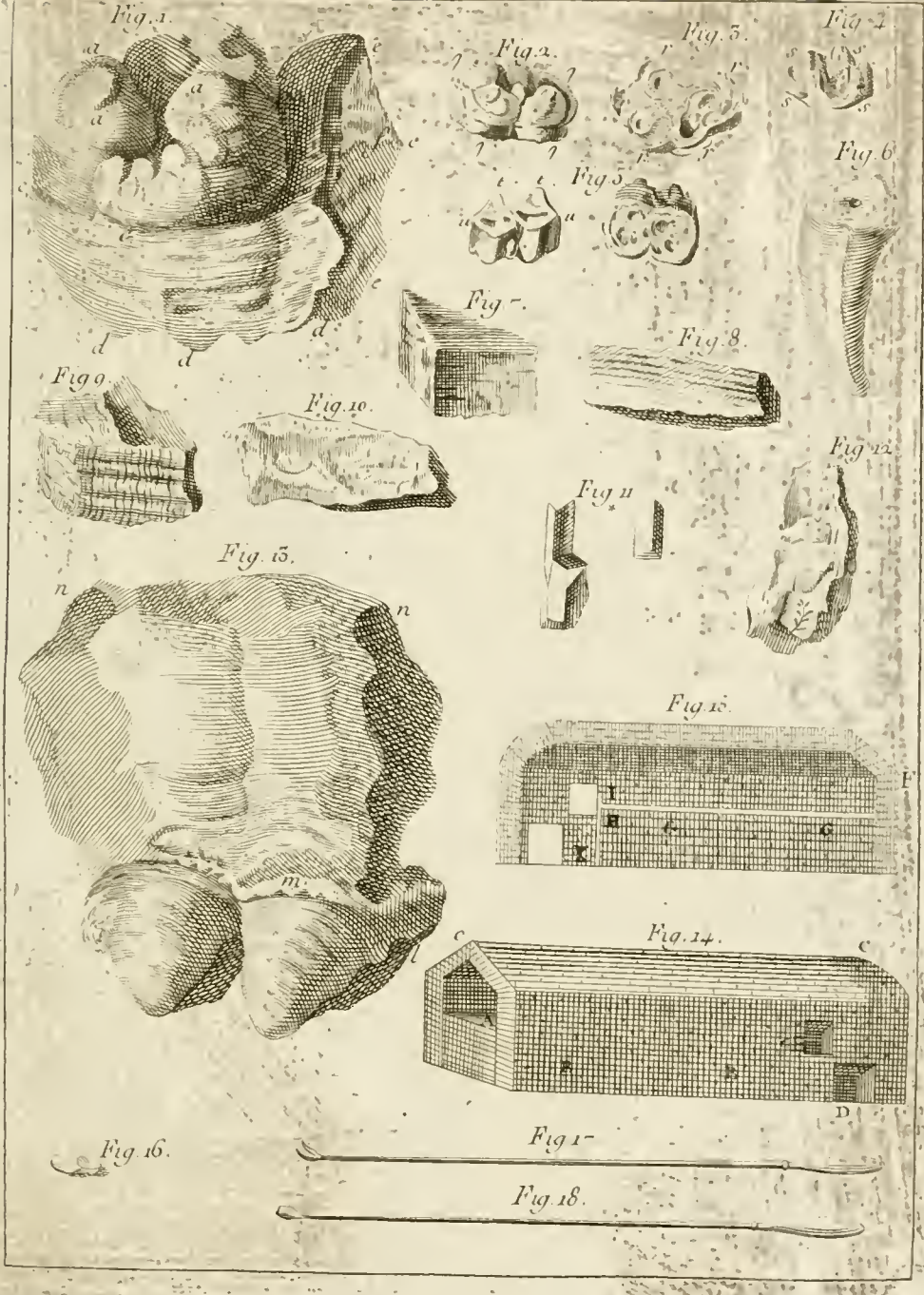


- Esprits acides
- Acides du Sel marin
- Acide nitreux
- Acide Vitriolique
- Sel Alcali fixe
- Sel Alcali volatil
- Terre absorbante
- SM Substances metaliques
- Mercure
- Regule d'Antimoine
- Or
- Argent
- Cuivre
- Fer
- Plomb
- Etain
- Zinc
- PC Pierre Calaminaire
- Soufre mineral
- Principe huileux ou Soufre principe
- Esprit de Vinaigre
- Eau
- Sel
- Esprit de Vin et Esprit ardent

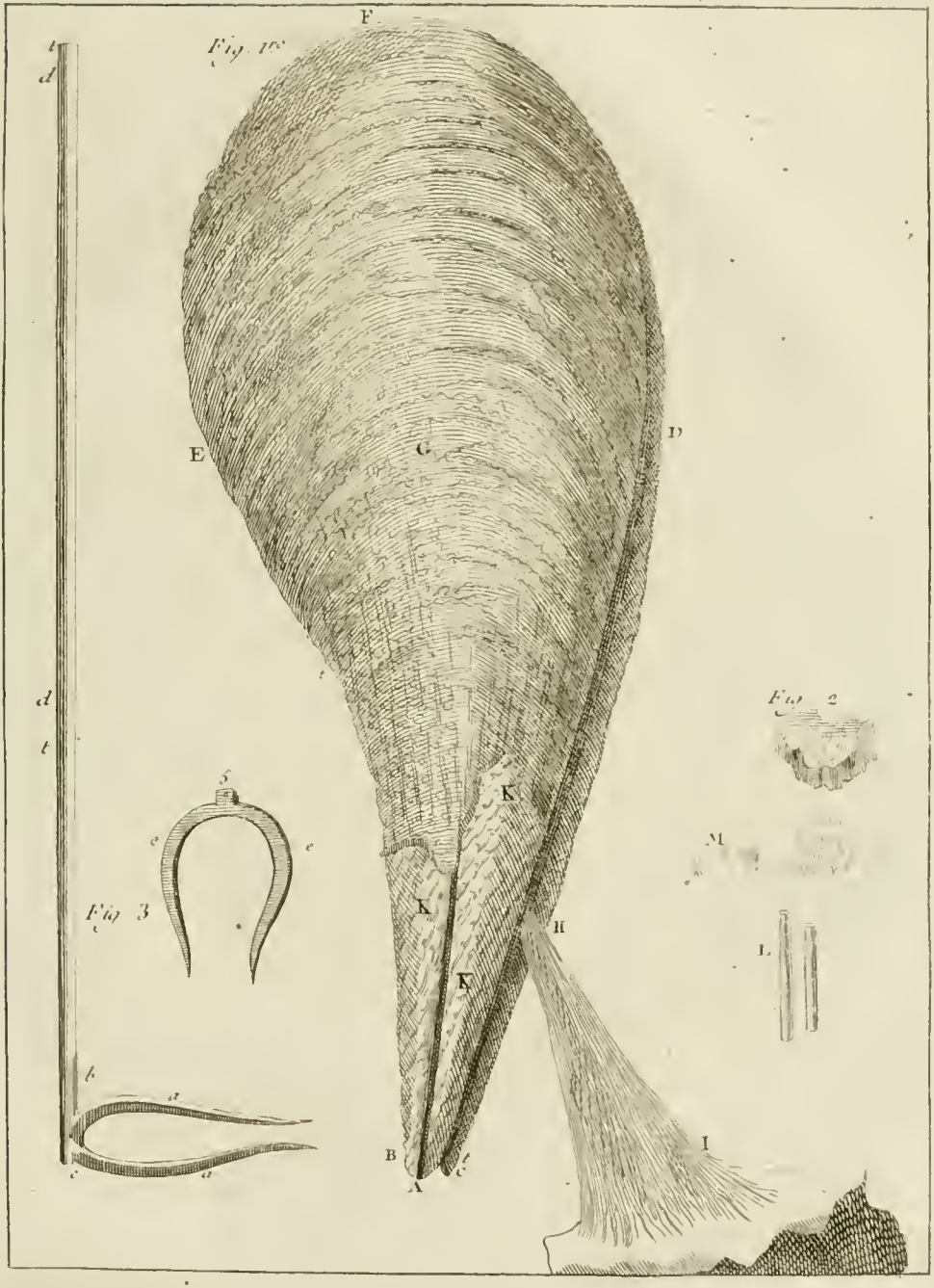



Fig. 1.
B
D
D
H
K
F
D
E
L
G
F
C
C
C
C
C
K
E
C
G
C
C
C
D
C
E
K
C
I
M
M
Fig. 2.

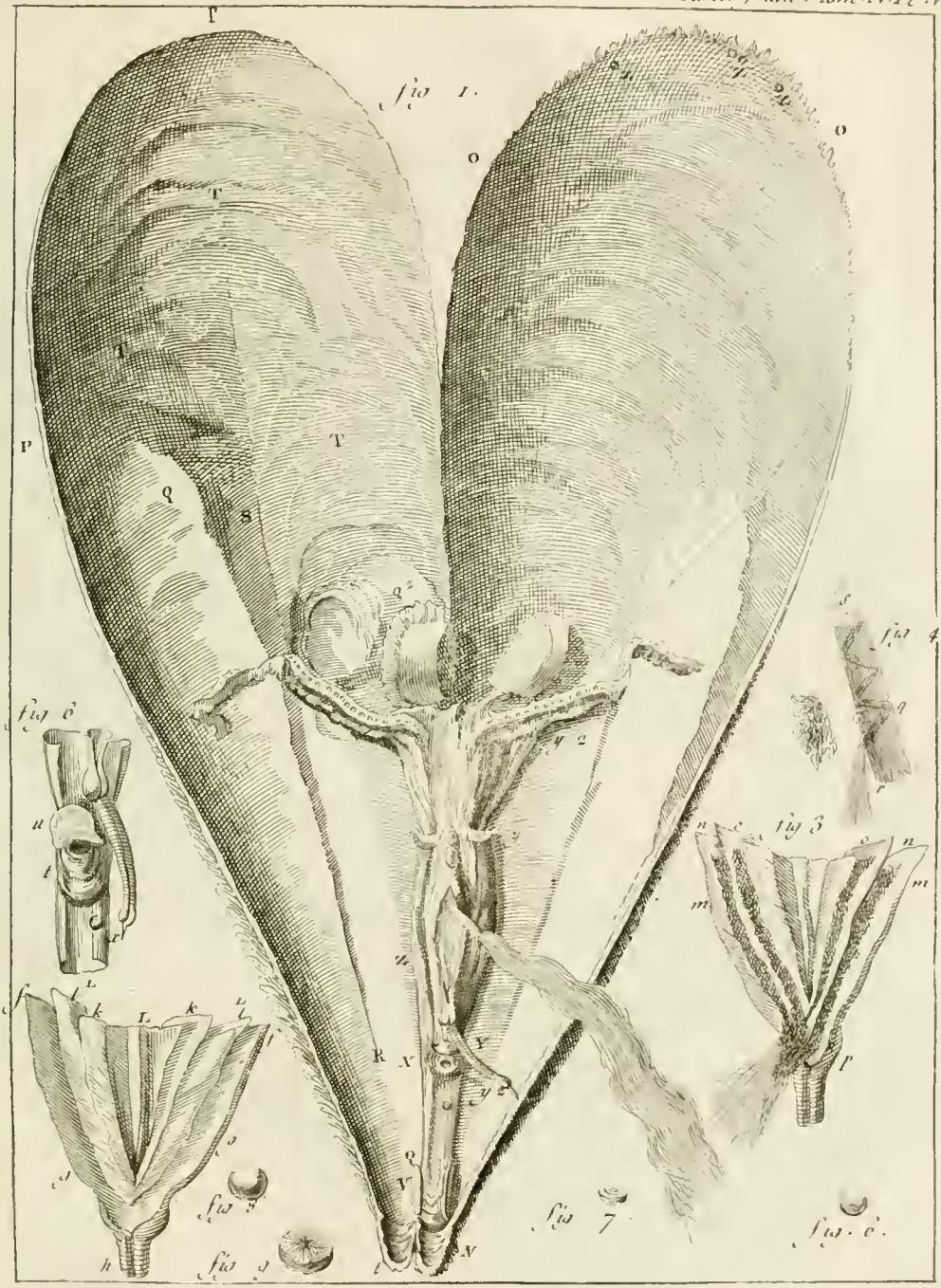



Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.

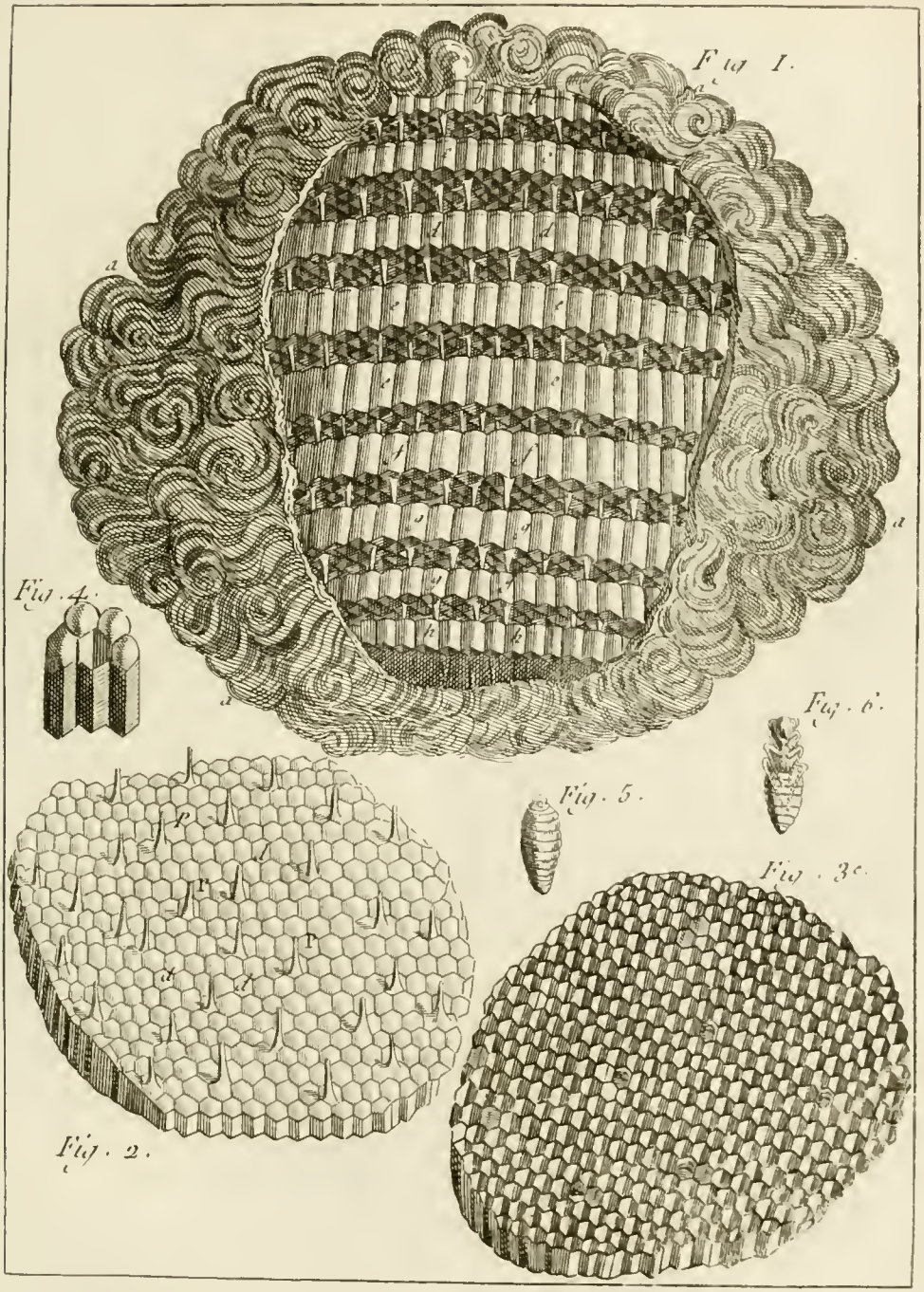



Fig. 1re
F
E
G
D
K
K
K
H
I
B
A
Fig. 2
M
L
Fig. 3
5
e
e
b
a
a
c
d
t

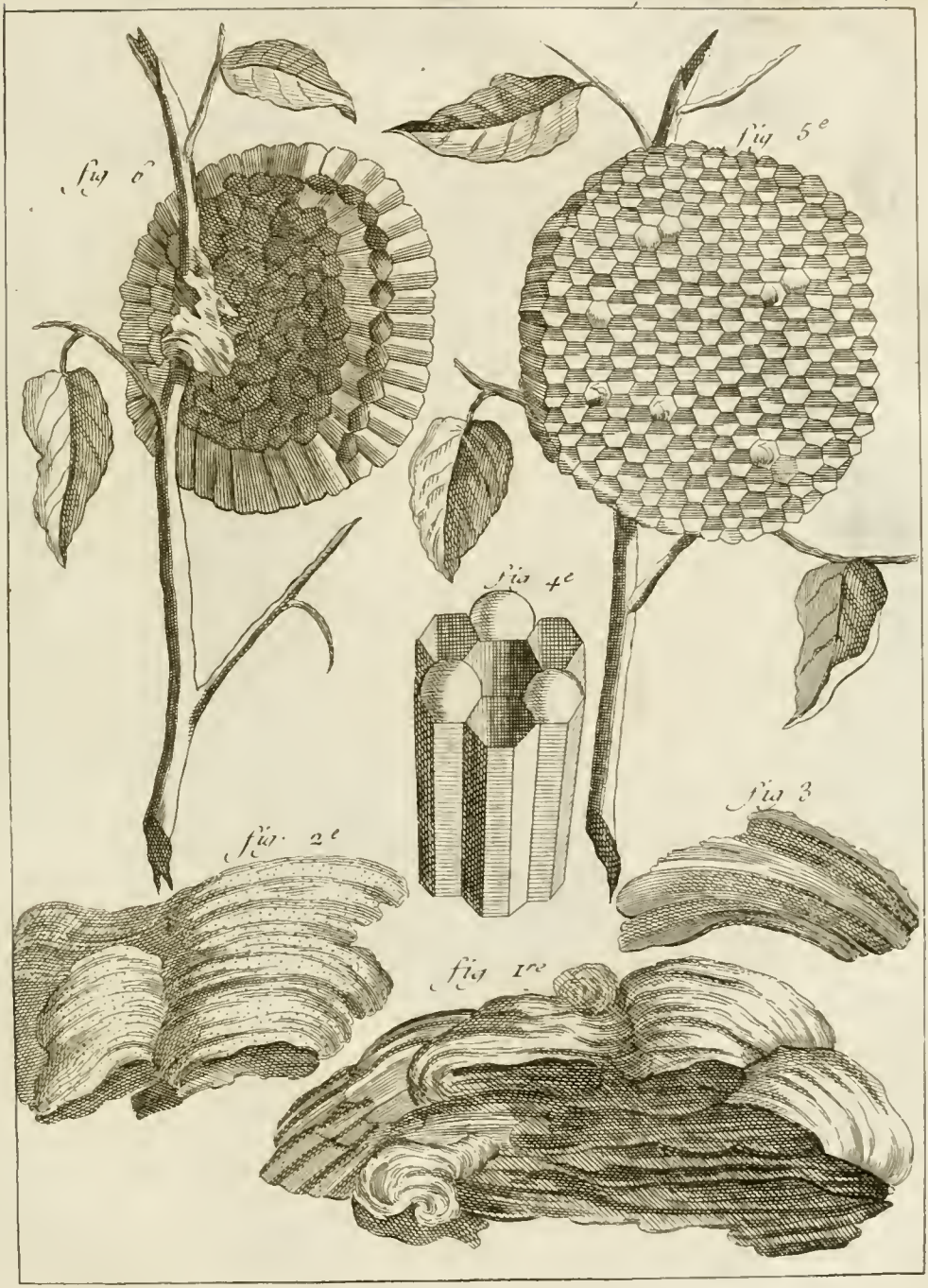



fig 1.
fig 2
fig 3
fig 4
fig 5
fig 6
fig 7
fig 8
fig 9

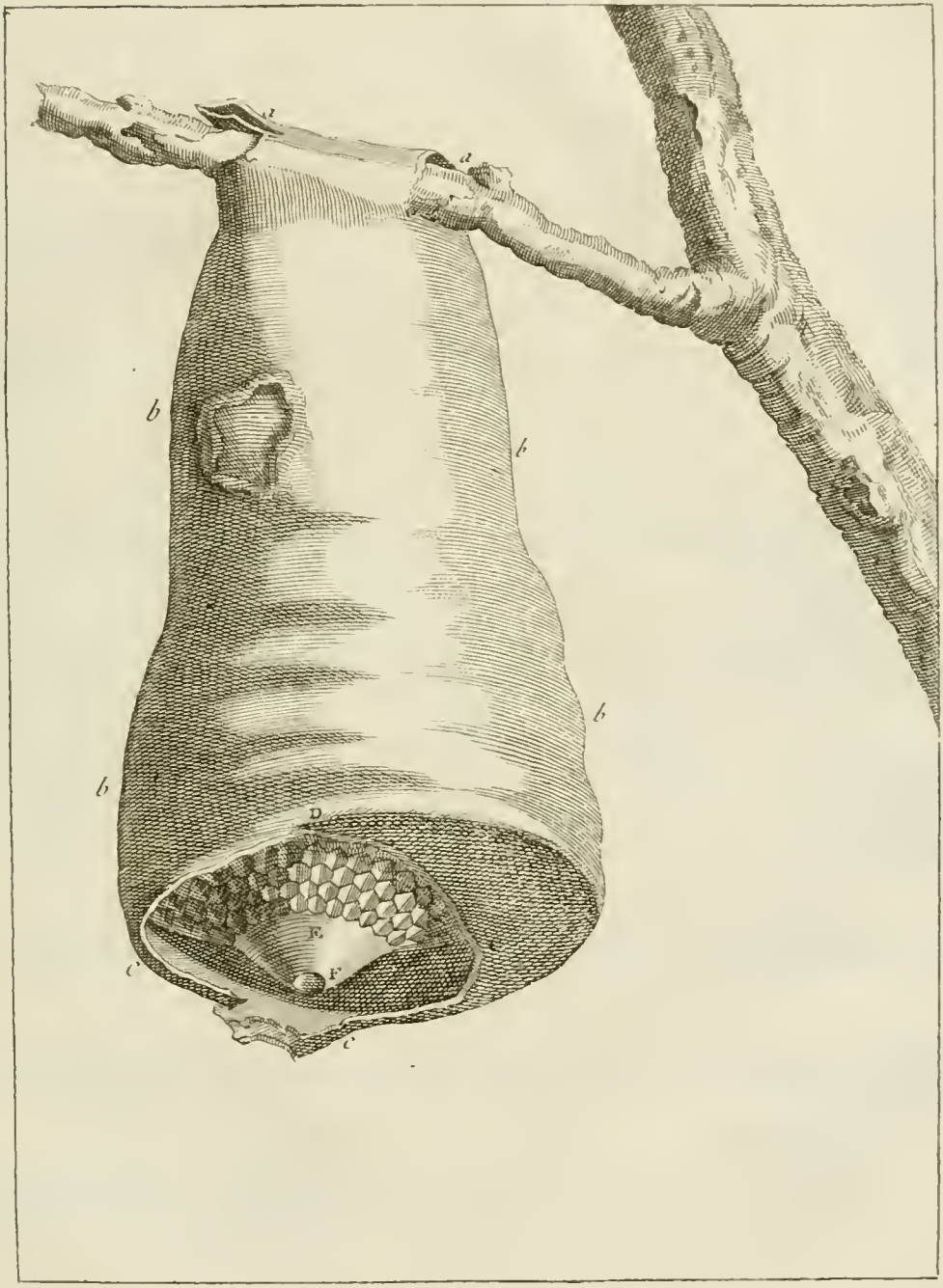



Fig. 1.
Fig. 4.
Fig. 6.
Fig. 5.
Fig. 3.
Fig. 2.

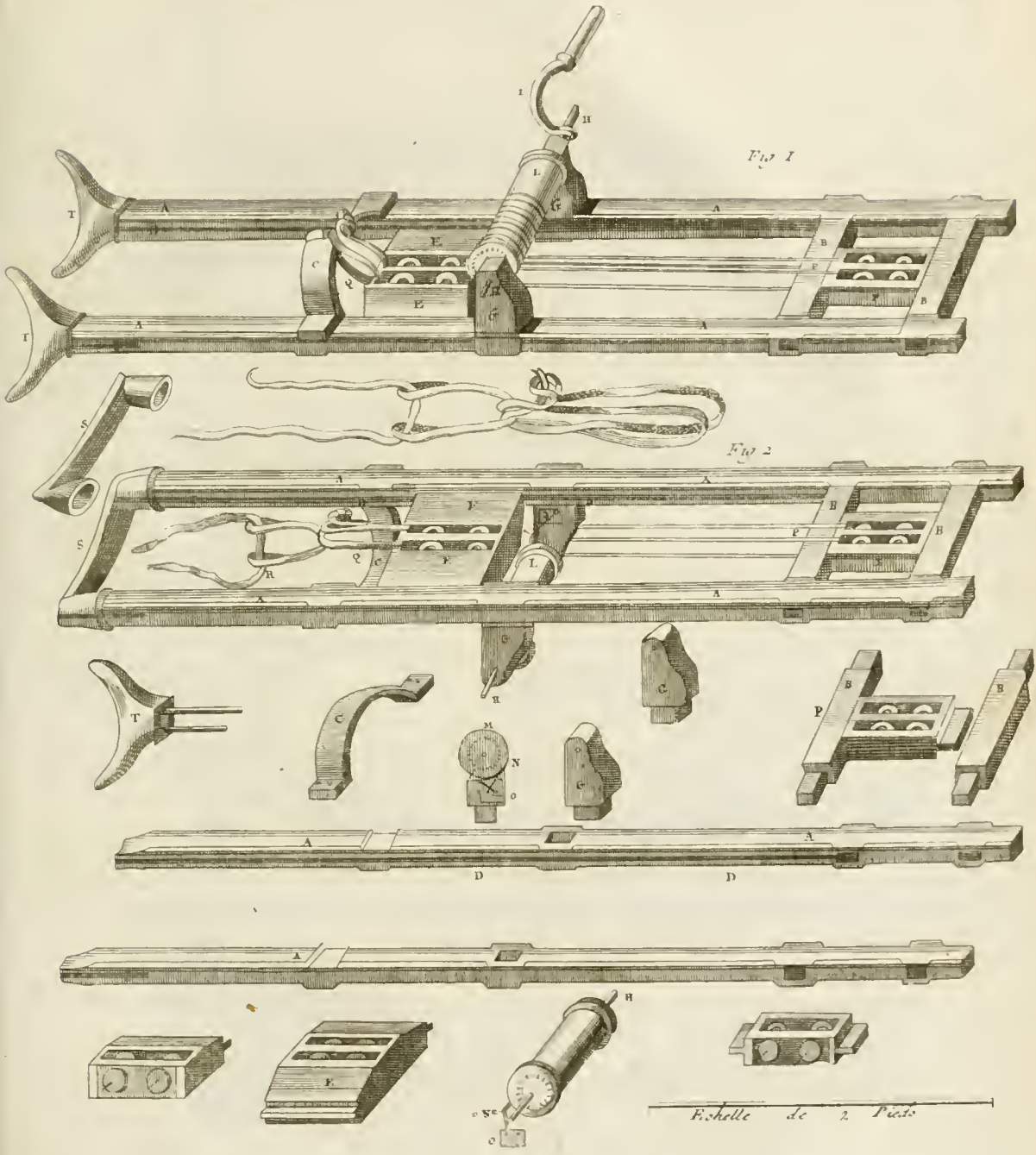



fig 6e
fig 5e
fig 4e
fig 3
fig 2e
fig 1re

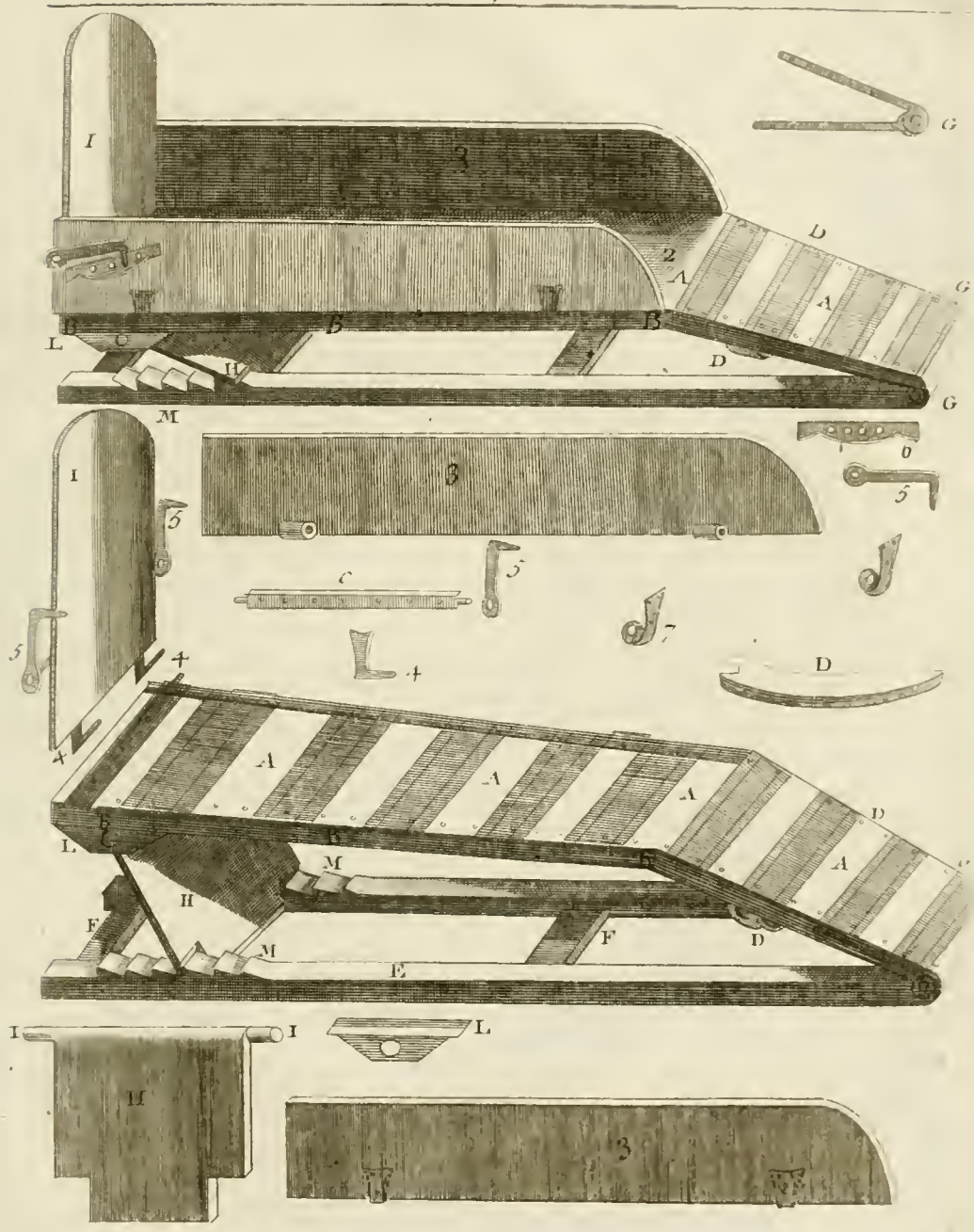



a
b
b
b
b
D
E
F
c
c

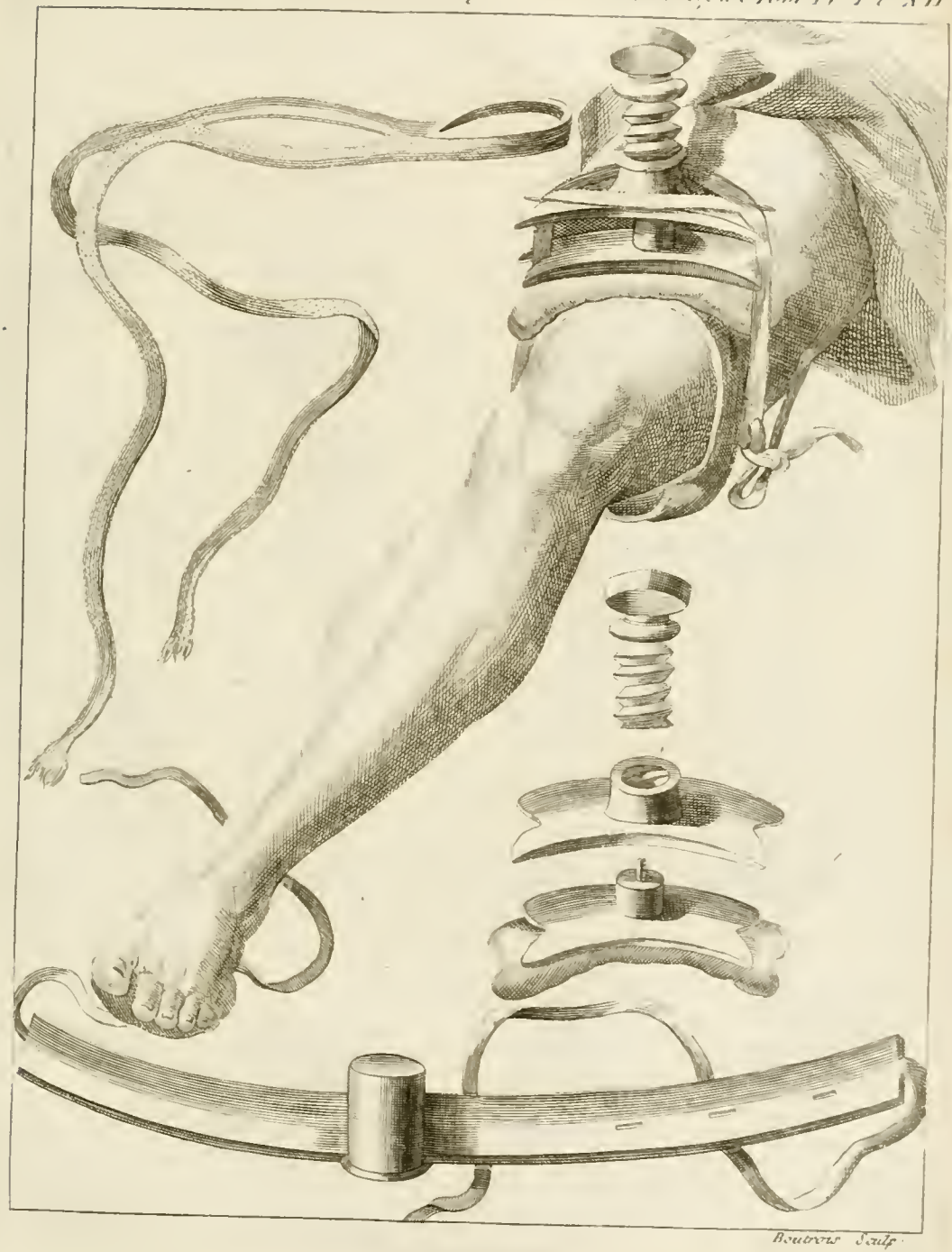



Fig 1
Fig 2
Echelle de 2 Pieds



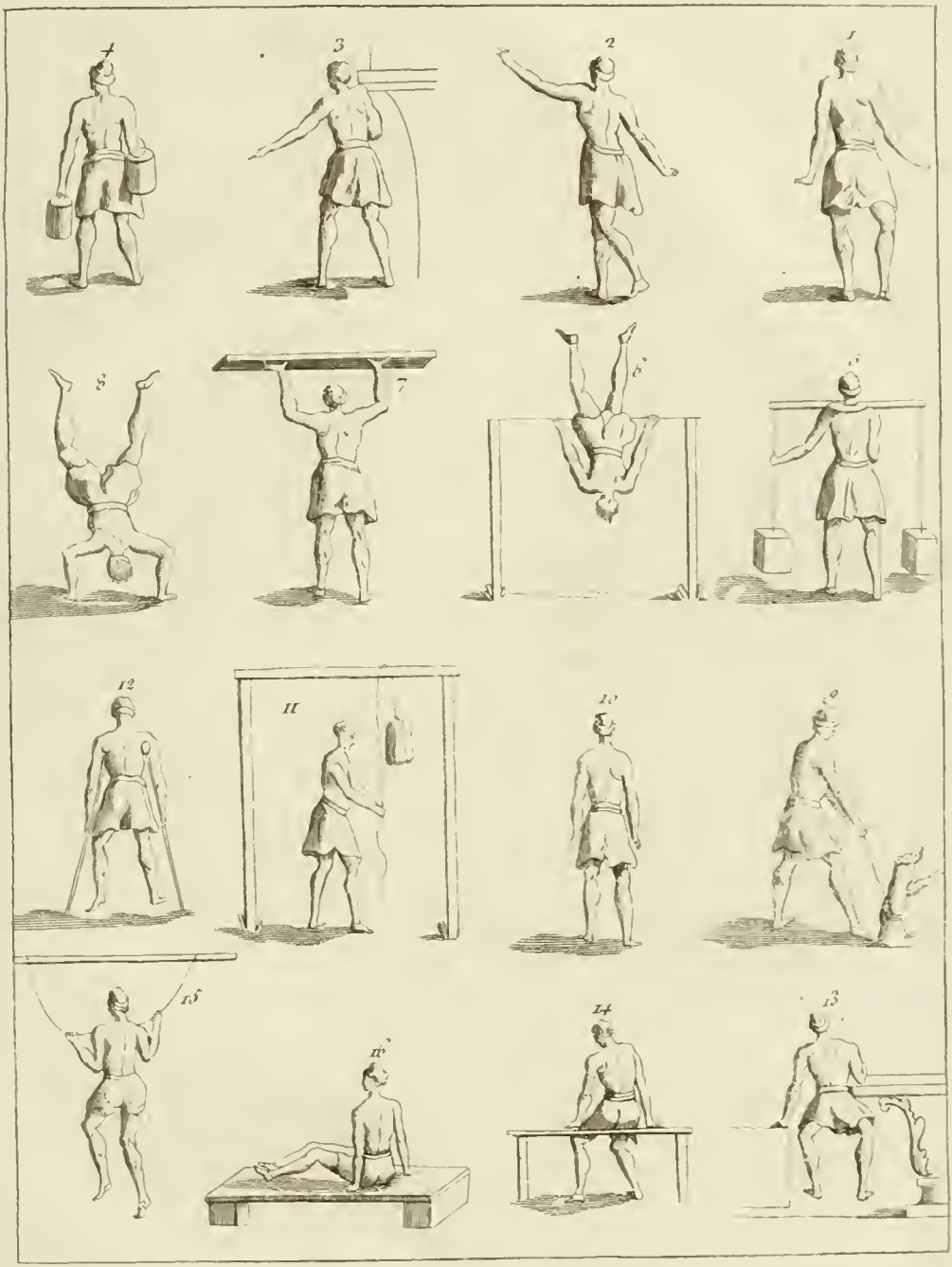

I
3
G
D
2
A
A
G
L
B
B
C
H
D
G
M
I
3
O
5
5
C
5
7
J
4
4
D
5
4
A
A
A
D
L
B
B
A
C
M
H
F
F
D
M
E
I
I
L
H
3





Boutrois Sculp.




4
3
2
1
8
7
6
5
12
11
10
9
15
m
14
13



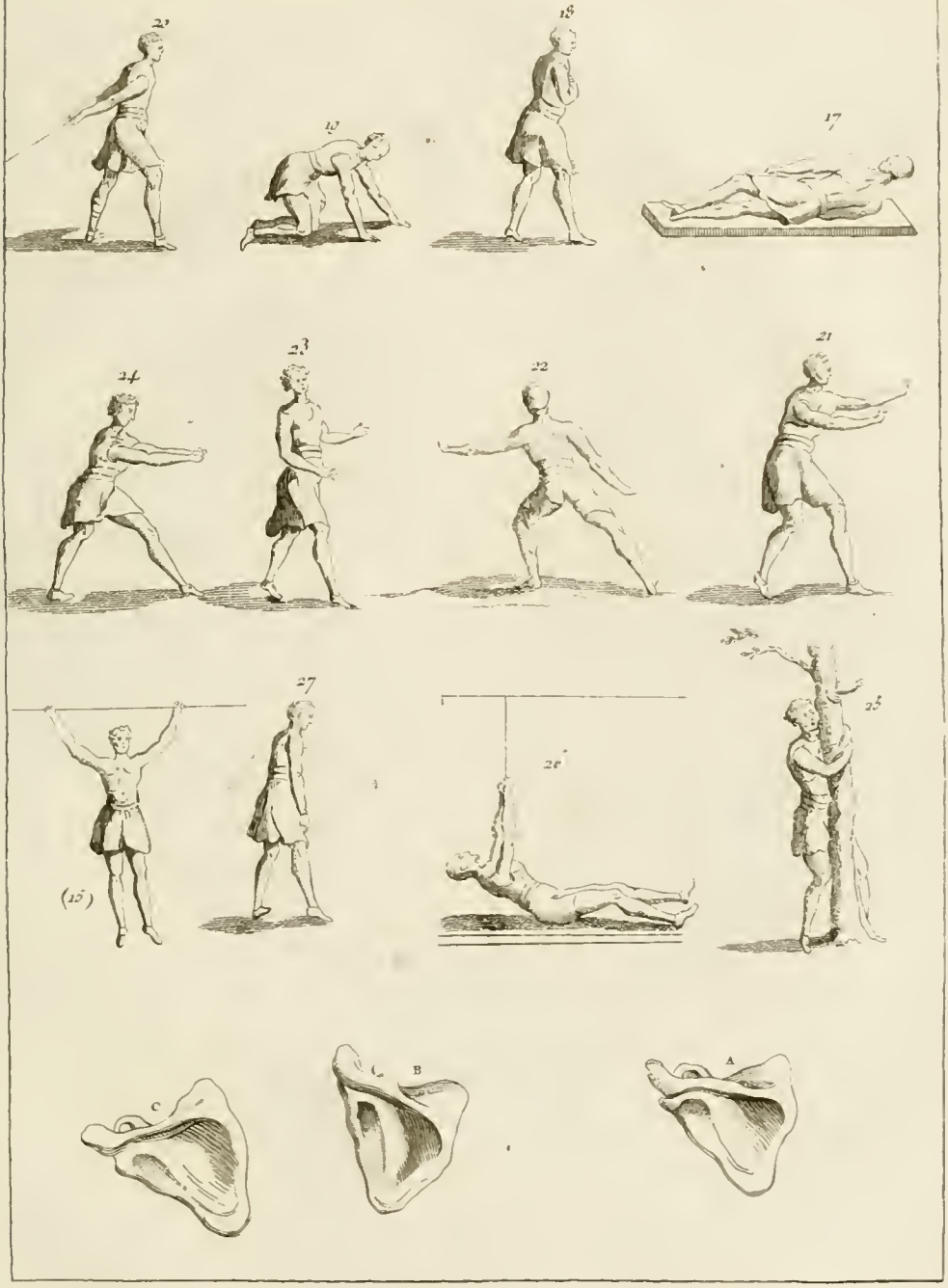

20
19
18
17
24
23
22
21
(15)
27
26
25
C
C
B
A



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

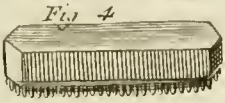


Fig. 5

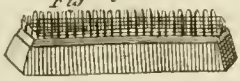


Fig. 6

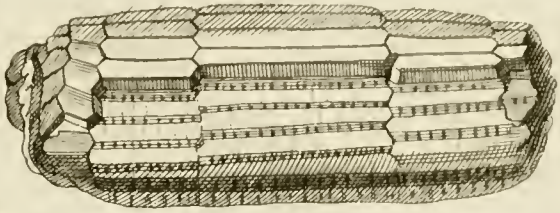


Fig. 7

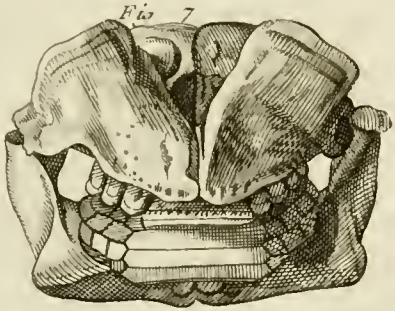


Fig. 8

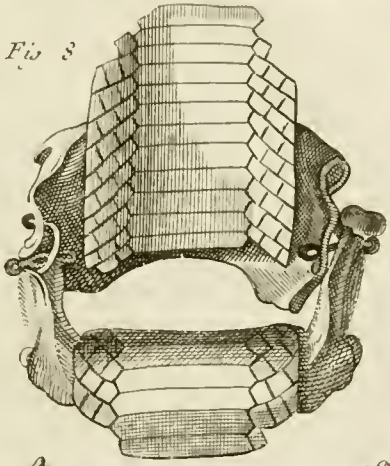


Fig. 9

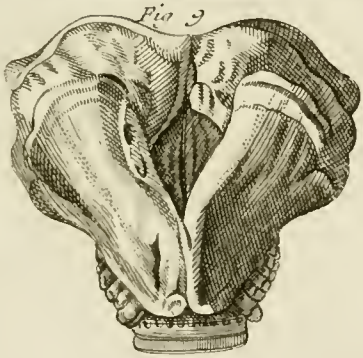


Fig. 10

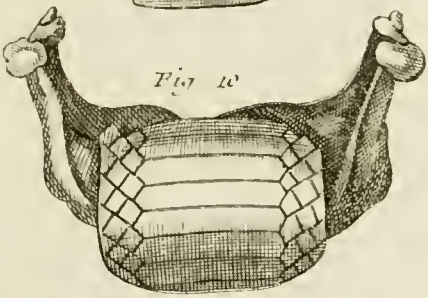
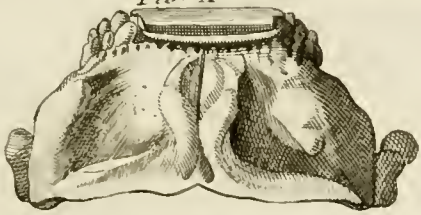


Fig. 11



Boutrois Sculp.

